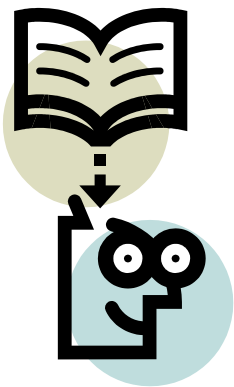


ОСНОВЫ ГИС

Лекции И.О. Алябиной

Литература



- Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошкарева. 1999

<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geoinformacionnyesistemy.pdf>

- Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. 2010

- Геоинформатика / Под ред. В.С. Тикунова. 2005

- Майкл Н. ДеМерс. Географические информационные системы. 1999

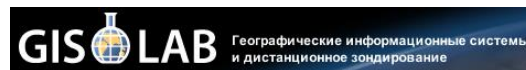
<https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-osnovy-gis-1999.pdf>

Алябина И.О., Конюшкова М.В., Кириллова В.А. Геоинформационные системы. Практикум в программе MapInfo 12.5 (32-бита). Часть I. 2018
manual_el_v.pdf

- Алябина И.О., Кириллова В.А., Погорелова О.Е., Сорокин А.С. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. Практикум в программе ГИС Аксиома (Версии 6.2 – 7.1). 2026 <https://soil-db.ru/studentam-i-shkolnikam/kursy-gis>

- <http://gis-lab.info>

- <http://www.gistechnik.ru/>



Терминология

- **ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА**
(geographic(al) information system, GIS, spatial information system),
геоинформационная система, ГИС –
аппаратно-программный человеко-машинный
комплекс, обеспечивающий сбор, обработку,
отображение и распространение пространственных
данных, интеграцию данных, информации и знаний для
их эффективного использования при решении научных и
прикладных задач, связанных с инвентаризацией, анализом,
моделированием, прогнозированием и управлением
окружающей средой и территориальной организацией
общества. (Геоинформатика, 2008)

- **ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА**
(geographic(al) information system, GIS, spatial information system),
геоинформационная система, ГИС –

автоматизированная система, предназначенная для сбора, обработки, анализа, моделирования и отображения данных, а также решения информационных и расчётных задач с использованием цифровой картографической, аналоговой и текстовой информации. (ГОСТ 28441-99. Картография цифровая. Термины и определения. 2000)

- **ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА**

1. **Информационная система**, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, а также получение на их основе новой информации и знаний (Геоинформатика, 2008).
2. **Программное средство** для ГИС (информационной системы) – программный продукт, в котором реализованы функциональные возможности ГИС.

- **ГЕОИНФОРМАТИКА** (*GIS technology, geo-informatics*) – **наука, технология и производственная деятельность** по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по прикладным аспектам или приложению ГИС для практических или геонаучных целей.

Формула информатики:

Данные = *ис* => Информация = *эс* => Знания

- Данные – первичные измерения.
- Информация вырабатывается из данных средствами информационной системы (*ис*).
- Знания, формируемые экспертно (*эс*):
 - декларативные (*кто? что?*)
 - процедурные (*как? если..., то...*)

В.А. Рожков

Формула **геоинформатики**:

Данные = *ис* => Информация = *эс* => Знания
ГИС *ЭС*

- Данные – первичные измерения.
- Информация вырабатывается из данных средствами информационной системы (*ис*).
- Знания, формируемые экспертно (*эс*):
 - декларативные (*кто? что?*)
 - процедурные (*как? если..., то...*)

В.А. Рожков

- **ГЕОИНФОРМАТИКА**

Синтез **ГЕОГРАФИИ и ИНФОРМАТИКИ** (географического знания и информационных технологий).

- **Геоинформатика – теория ГИС**
- **Геоинформатика – наука о Земле (высшая география)**

Пространственная информация преобладает в 80-85% всей циркулирующей информации.

Пространственные данные – широкое понятие. Например, в виде пространственных моделей представляют цвет (электромагнитное излучение оптического диапазона), звук (распространение упругих волн в различных средах); пространственные структуры в математике.

- **ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ**

(geoinformational mapping, geoinformatic mapping) –

отрасль картографии, занимающаяся

автоматизированным составлением и использованием карт

на основе геоинформационных технологий и баз

географических (геологических, экологических, социально-экономических и др.) знаний.

- **Создание и использование карт на основе ГИС**

- **КАРТА (англ.: Map, Chart) –**

Математически определённое, **уменьшенное, генерализованное изображение поверхности Земли**, другого небесного тела или космического пространства, показывающее расположенные, или спроецированные на них объекты **в принятой системе условных знаков**.

КАРТА рассматривается как **образно-знаковая модель**, обладающая высокой информативностью, пространственно-временным подобием относительно оригинала, метричностью, особой обзорностью и наглядностью, что делает её **важнейшим средством познания в науках о Земле** и социально-экономических науках.

- **ЦИФРОВАЯ КАРТА (англ.: *Digital map*)** –
Цифровая картографическая модель, содержание которой соответствует содержанию карты определённого вида и масштаба.
- **ЭЛЕКТРОННАЯ КАРТА (компьютерная карта)** –
Цифровая картографическая модель; визуализированная или подготовленная к визуализации на экране средства отображения информации в специальной системе условных знаков, содержание которой соответствует содержанию карты определённого вида и масштаба.

(ГОСТ 28441-99. Картография цифровая. Термины и определения. 2000)

Картографические способы изображения

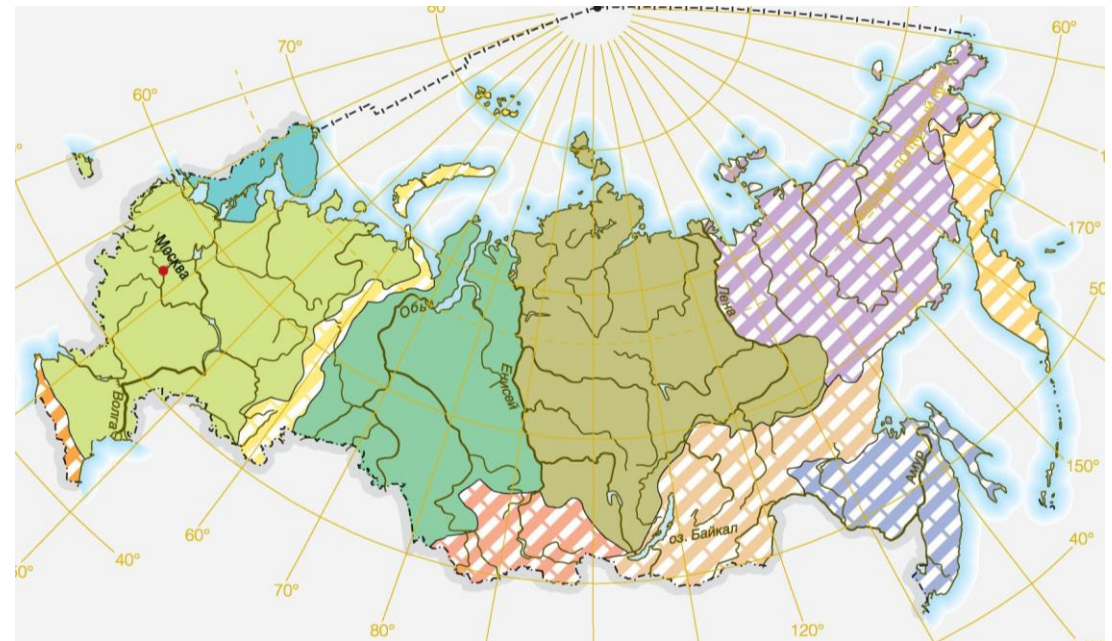
- **КАРТА**
- **КАРТОСХЕМА**
- **КАРТОГРАММА**
- **КАРТОДИАГРАММА**

- **КАРТА** (англ.: *Map, Chart*) –

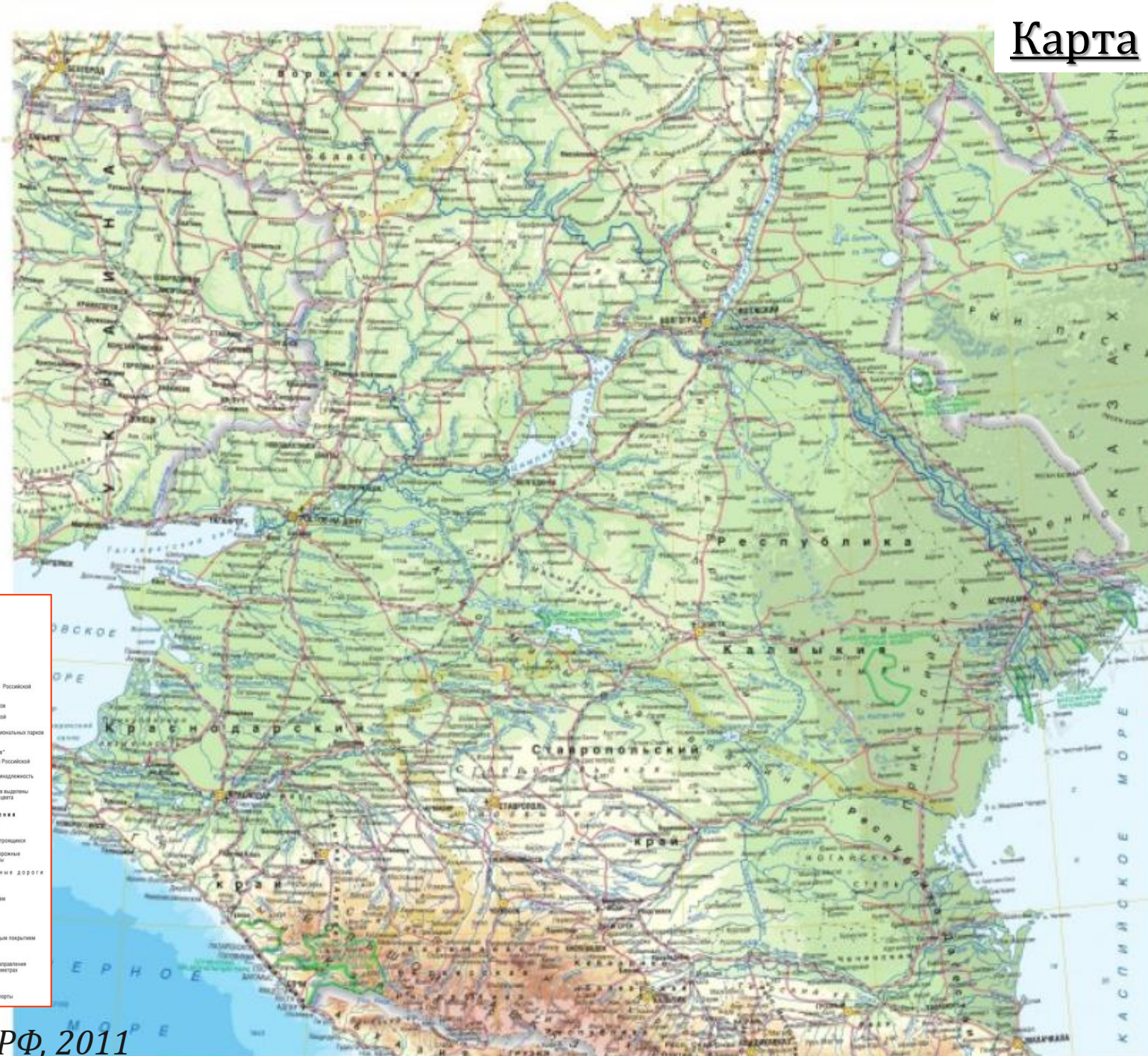
Математически определённое, **уменьшенное, генерализованное изображение поверхности Земли**, другого небесного тела или космического пространства, показывающее расположенные, или спроецированные на них объекты **в принятой системе условных знаков**.

- **КАРТОСХЕМА** =
схематическая карта

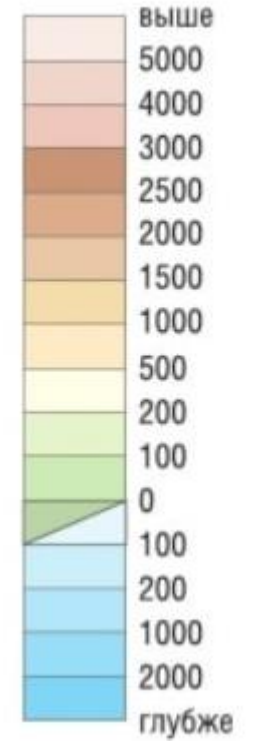
Почвенно-геологические
страны



Южный федеральный округ



Шкала высот и глубин, м



Условные обозначения карт федеральных округов Российской Федерации

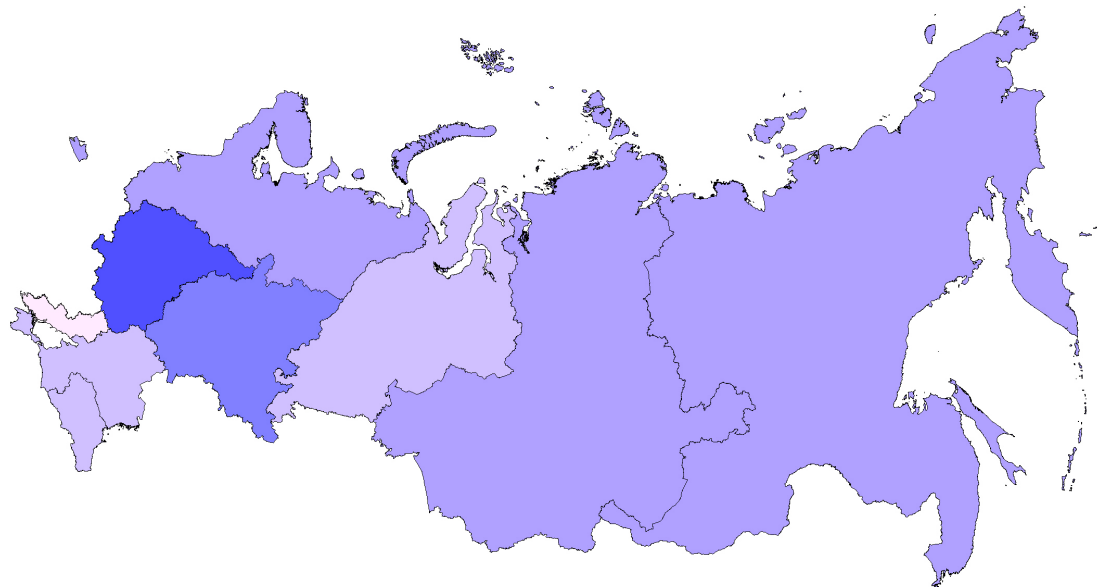
<p>общегеографические и хозяйственного назначения земель</p> <p>Гидрография</p> <ul style="list-style-type: none"> Береговая линия озёр и водохранилищ Реки постоянные. Опелки уреза воды в метрах Реки пересыхающие Водопады. Пороги. Шивера Острова проток Острова соловые Каналы мелиоративные Береговая линия непостоянная и неопределённая Плотины <p>Рельеф и грунты</p> <ul style="list-style-type: none"> Рельеф суши Опелки высот Вулканы Снежный Названия элементов рельефа суши Рельеф для водной пространств Опелки глубин Купольный рельеф Болота Солончаки Пески Ледники и снежники 	<p>Населённые пункты</p> <p>По количеству жителей и типу поселения</p> <p>Города и посёлки городского типа</p> <ul style="list-style-type: none"> Более 1 000 000 500 000 – 1 000 000 250 000 – 500 000 100 000 – 250 000 50 000 – 100 000 20 000 – 50 000 менее 20 000 <p>Населённые пункты, выделяющие черту города</p> <p>Населённые пункты сельского типа</p> <p>По количеству административного значения</p> <p>Столицы Российской Федерации</p> <p>Центры федеральных округов</p> <p>Столицы и центры субъектов Российской Федерации</p> <ul style="list-style-type: none"> Более 1 000 000 жителей 500 000 – 1 000 000 жителей 250 000 – 500 000 жителей 100 000 – 250 000 жителей 50 000 – 100 000 жителей 20 000 – 50 000 жителей менее 20 000 жителей 	<p>Границы</p> <ul style="list-style-type: none"> государственные пограничные владений Российской Федерации Федеральный округ Государственная принадлежность островов заповедников и национальных парков <p>КИТАЙ Республика Бурятия</p> <p>Название государства</p> <p>Название субъекта Российской Федерации</p> <p>Государственная принадлежность островов</p> <p>*Столицы государств выделены пунктиром яркого цвета</p> <p>Пути сообщения</p> <ul style="list-style-type: none"> Железные дороги Железные дороги строящиеся Морские железнодорожные паромные переправы Автомобильные дороги автострасы с твёрдым покрытием без покрытия грунтовые дороги строющиеся с твёрдым покрытием земли Морские пути, их направления и расстояния в километрах Аэропорты Морские и речные порты
---	--	---

• КАРТОГРАММА

Способ картограммы используют для показа:

- **любых** показателей (**абсолютных** и **относительных**)
- в объектах **сетки административно-территориального деления**
- в объектах **регулярной сетки** (например, ячейки размером 1 км x 1 км, трапеции географической сети 1 градус широты x 1 градус долготы и т.п.)

Единицы административно-территориального деления



Количество субъектов РФ



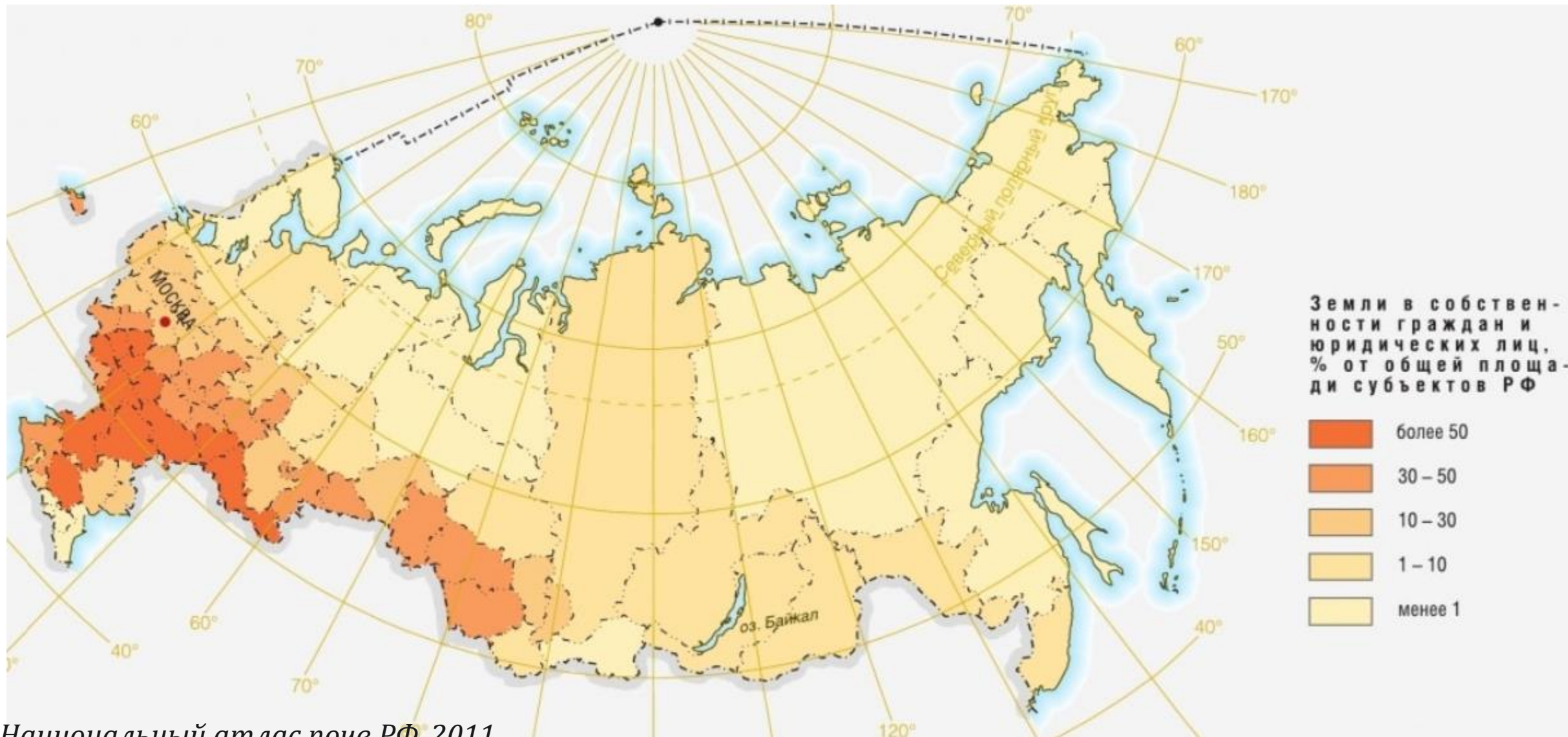
Количество субъектов РФ
на 100 000 км²



**Абсолютные
показатели**

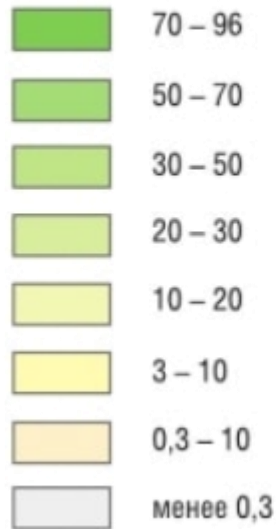
**Относительные
показатели**

Единицы административно-территориального деления

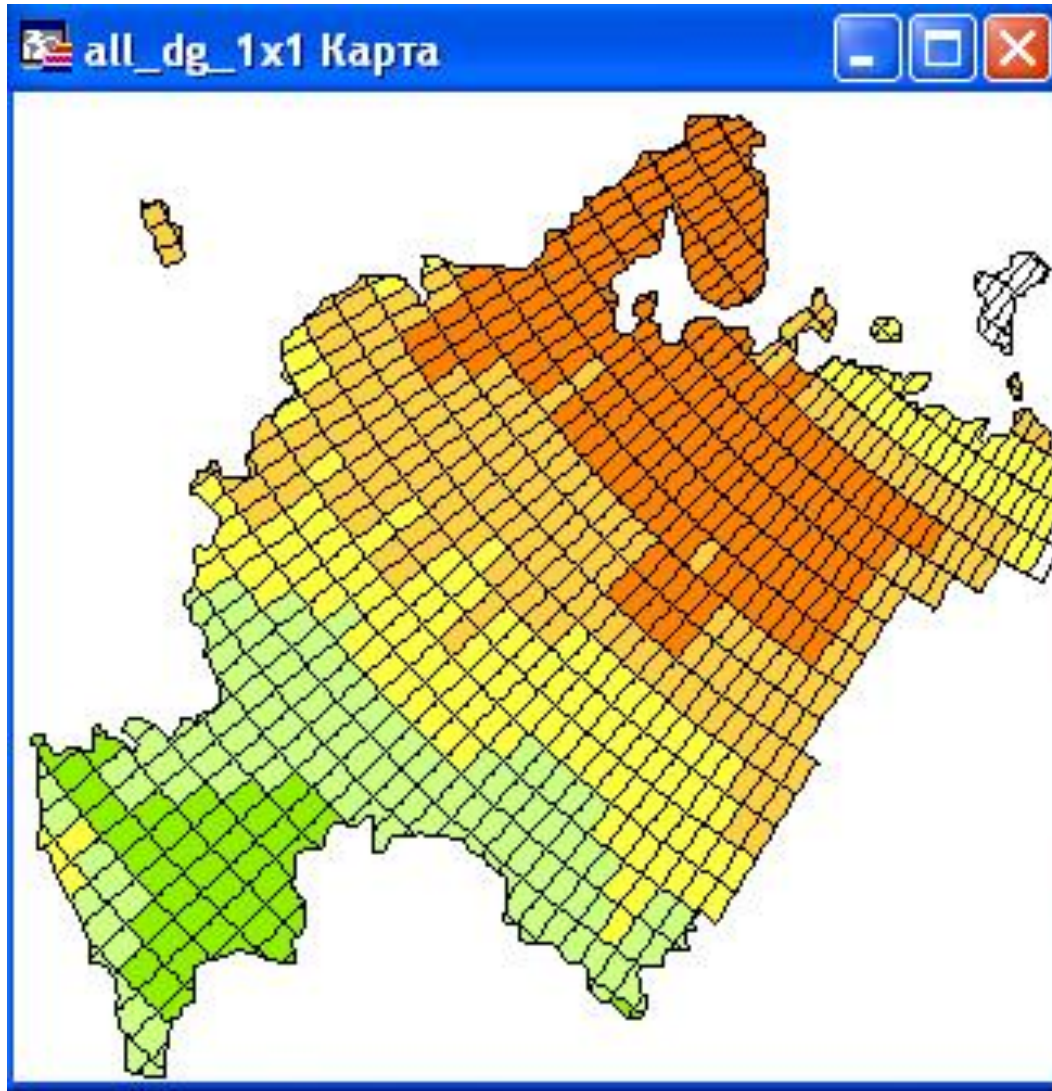


Единицы административно-территориального деления

Доля покрытой лесом площади в территории, % от площади муниципального образования



**Сетка географических трапеций
1° широты x 1° долготы**



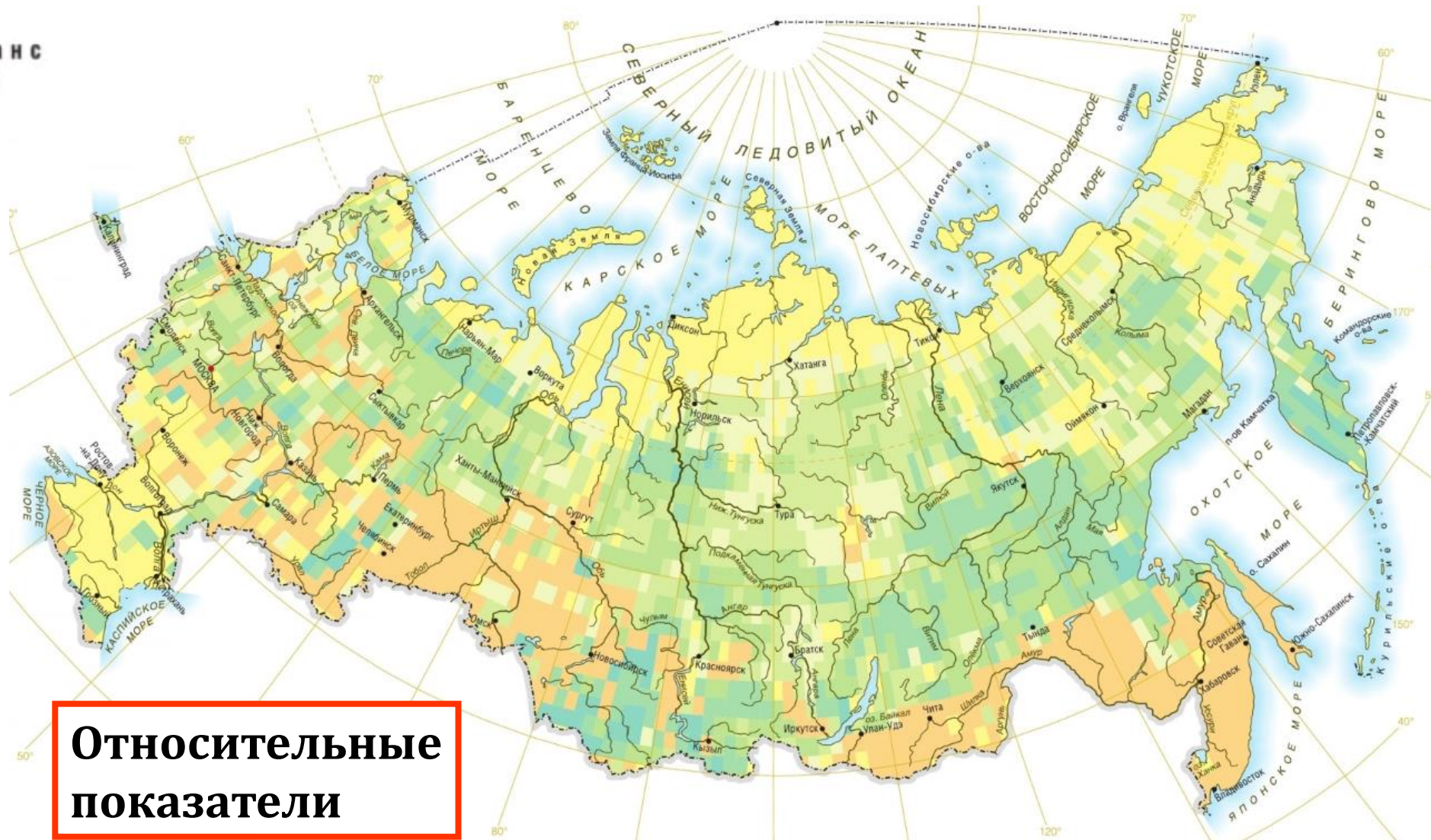
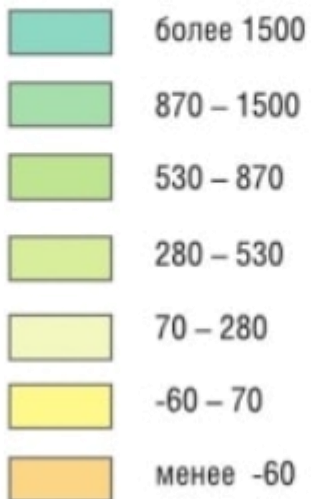
*pH почв
(верхние горизонты
почв)*



**Абсолютные
показатели**

**Сетка географических трапеций
1° широты x 1° долготы**

Удельный баланс
органического
углерода
в биомах,
кг С/га·год



**Относительные
показатели**

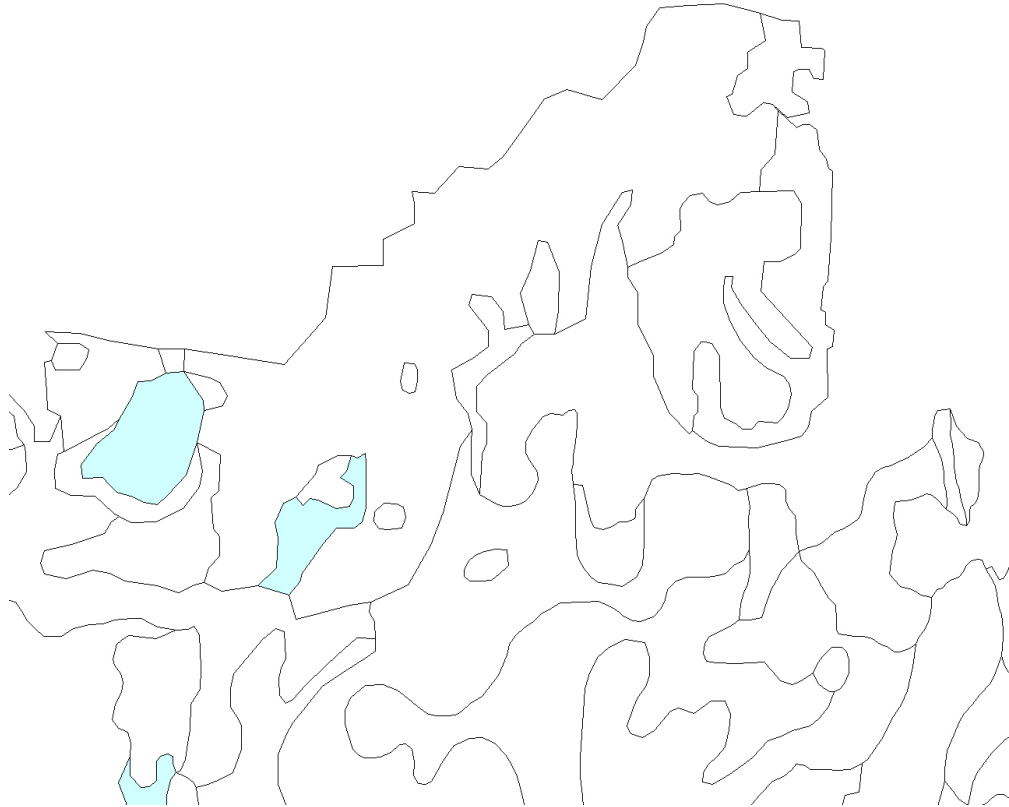
- **КАРТОДИАГРАММА**

Способ картодиаграммы используют для показа:

- ***любых*** показателей (***абсолютных*** и ***относительных***)
- В ***любых территориальных выделах*** карт
- С ПОМОЩЬЮ **диаграммных знаков**

Картограмма

Состав поверхностных пород, %

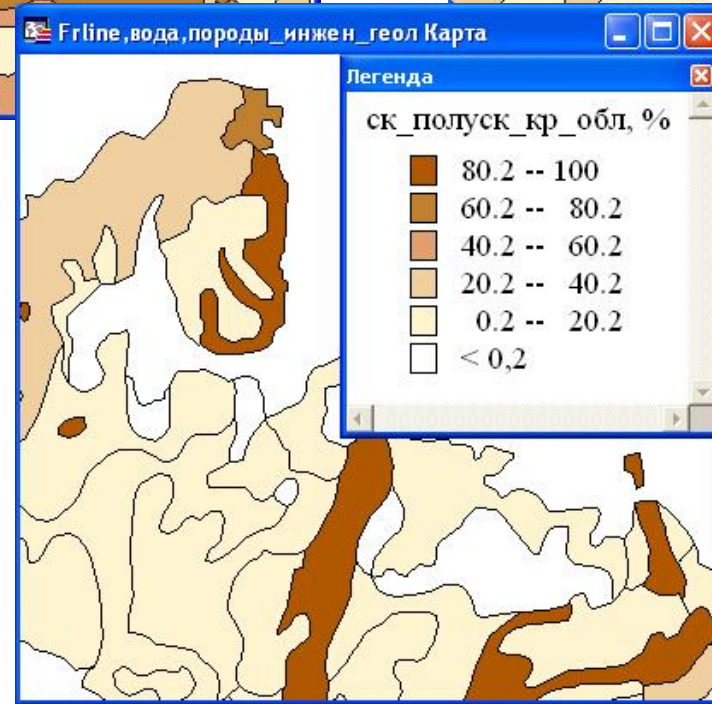
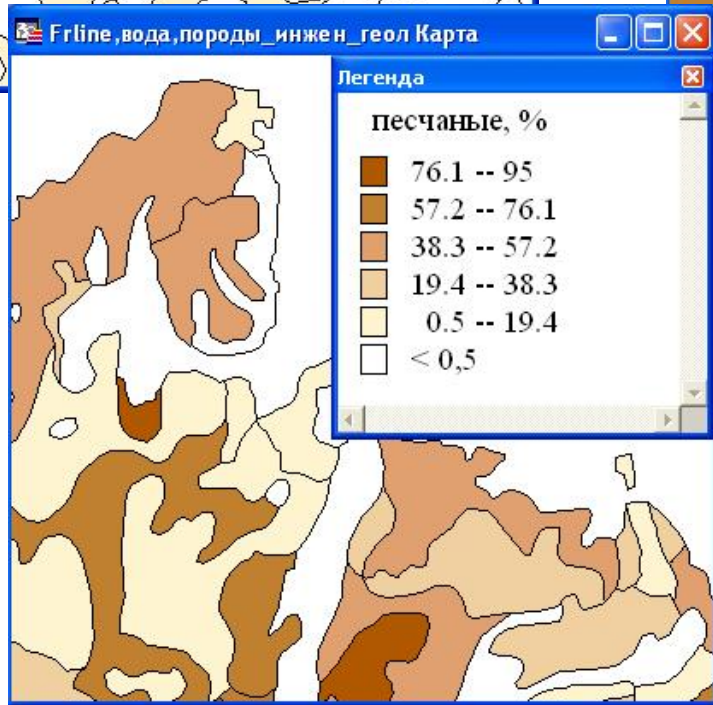
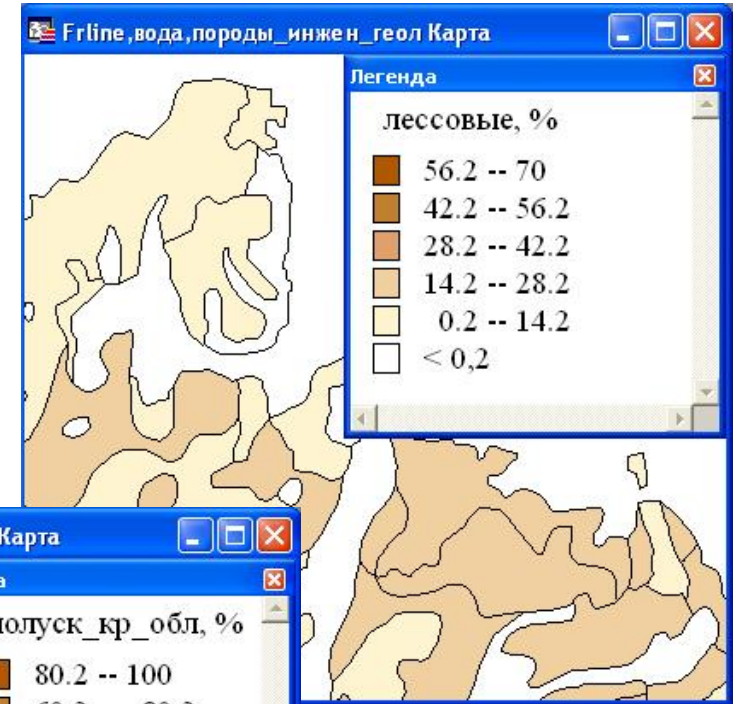
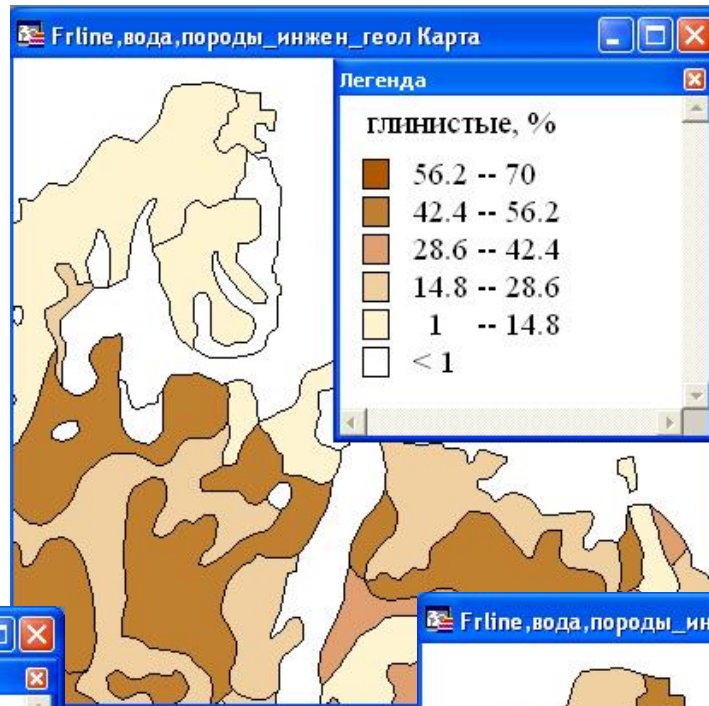
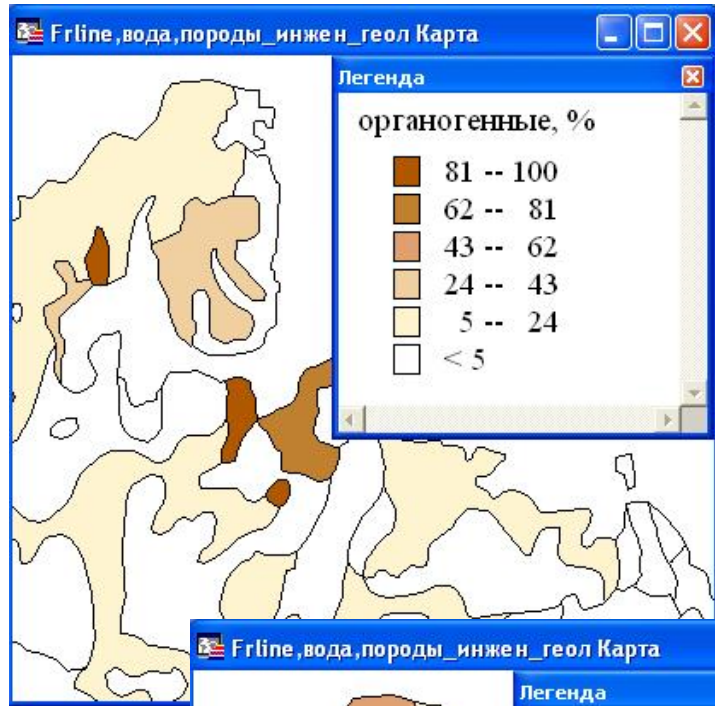


Природно-территориальные выделы

ск_полуск_кр_обл	песчаные	лессовые	глинистые	органогенные
18	9	18	45	10
2	78,75	4,25	0	15
0	33,25	19,25	47,5	0
0	95	5	0	0
100	0	0	0	0
0	0	0	0	100
100	0	0	0	0
5	33	8,5	23,5	30
10	0	0	0	90
80	12,5	2,5	5	0

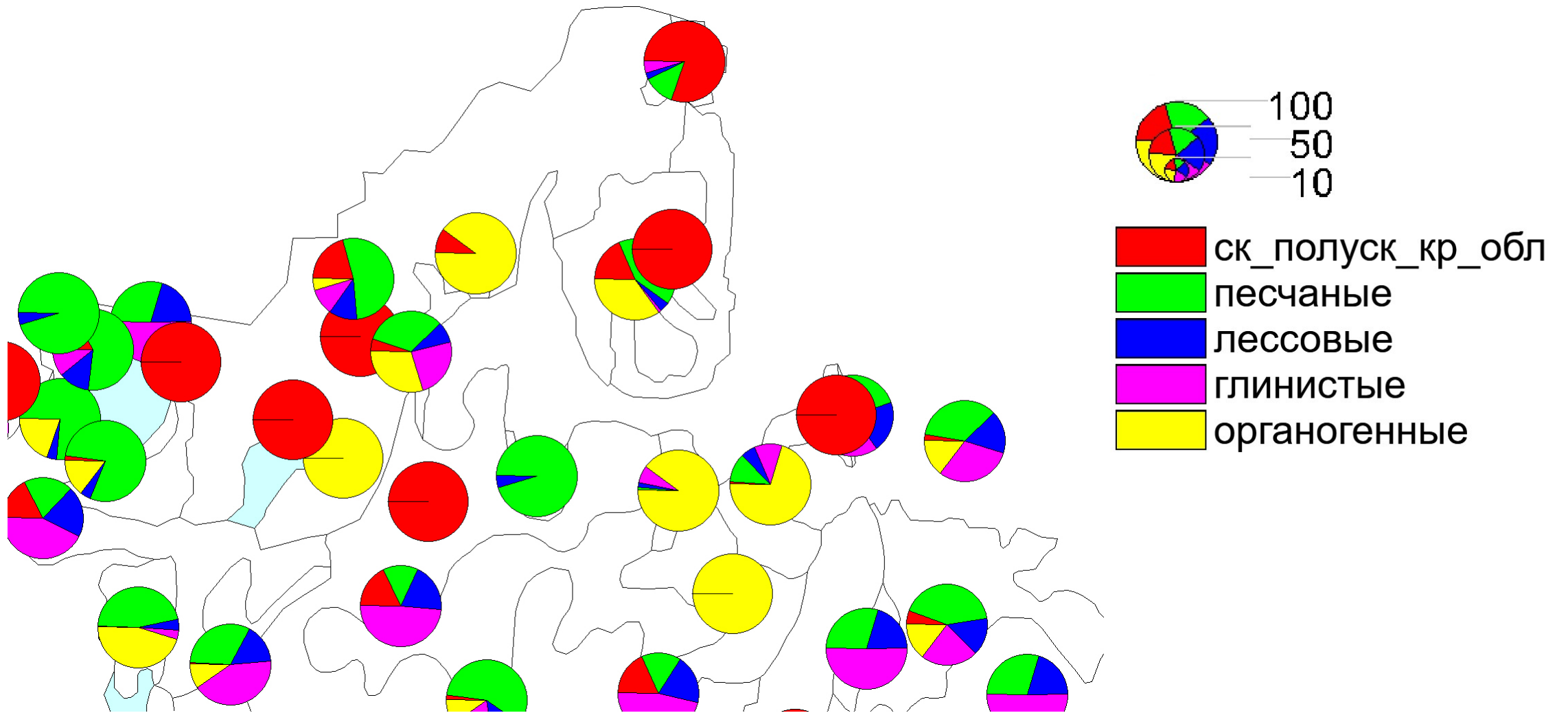
Относительные показатели

Картосхемы



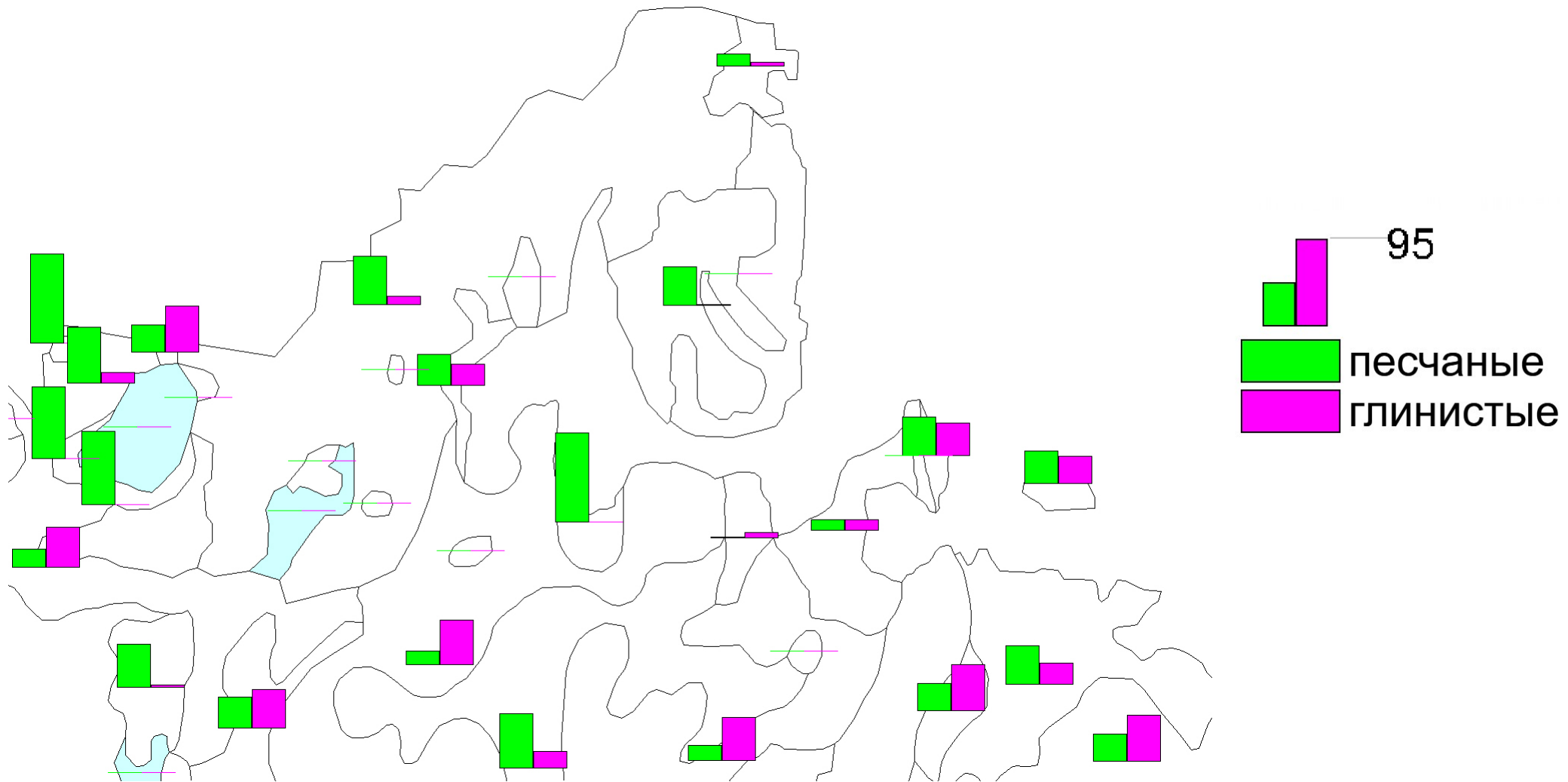
Картодиаграмма

Состав поверхностных пород, %



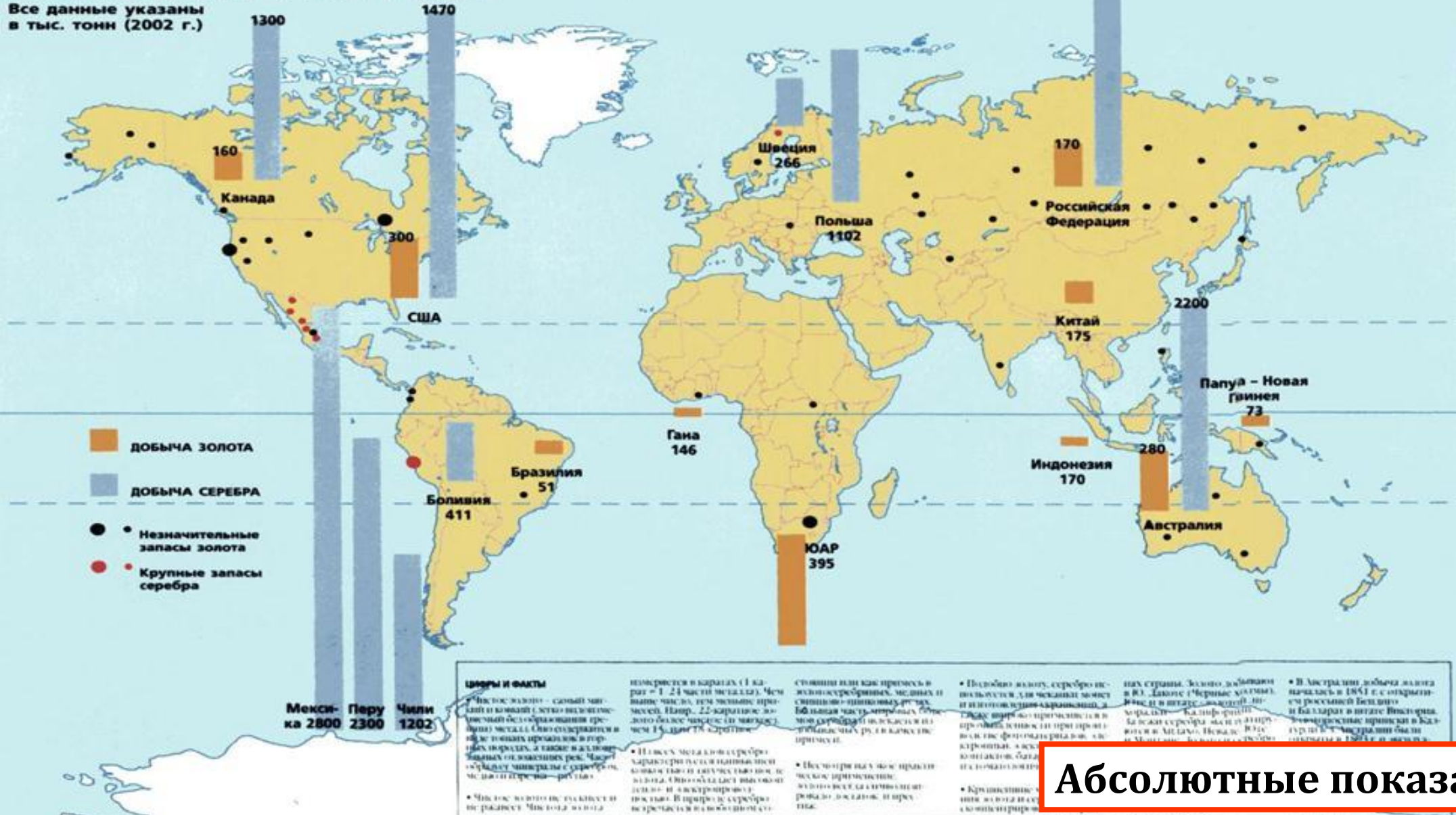
Картодиаграмма

Состав поверхностных пород, %



КРУПНЕЙШИЕ СТРАНЫ – ПРОИЗВОДИТЕЛИ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА

Все данные указаны в тыс. тонн (2002 г.)



Абсолютные показатели

Хозяйственное использование земель Южного федерального округа



Карта, значки

хозяйственно-ландшафтная оценка

Численность городских поселений

более 1 000 000 жителей

500 000 – 1 000 000 жителей

250 000 – 500 000 жителей

100 000 – 250 000 жителей

50 000 – 100 000 жителей

менее 50 000 жителей

Уровень загрязнения воздуха

очень сильный

сильный

повышенный

пониженный

слабый и очень слабый

Электростанции

по виду топлива
тепловые

гидроэлектростанции

атомные

геотермальные

Каскады гидроэлектростанций

Электроэнергетические узлы из тепловых электростанций на органическом топливе

по мощности (млн кВт)

более 5

3–5

1–3

0,5–1

менее 0,5

Использование лесных ресурсов

Центры лесозаготовок

Трубопроводы

Нефтепроводы

Газопроводы

Число ниток

7 и более

5–6

3–4

1–2

Добыча полезных ископаемых

нефти

нефти и газа

газа

каменного угля

бурого угля

горючих сланцев

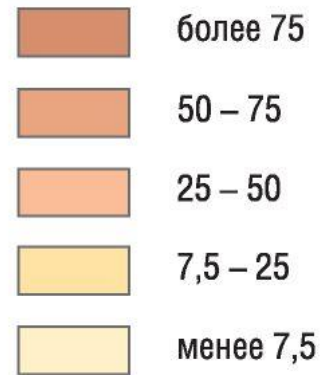
торфа

Типы сельской местности

Типы сельской местности	Подтипы	Плотность сельского населения, чел./км ²	Доля пашни в территории, %	Интенсивность деятельности	Основные черты
1. Пригородный рекреационно-агросервисный	1.1	30 – 100	10 – 30	Очень высокая	Коттеджные, дачные, в том числе поля небольшие
	1.2	15 – 30	30 – 40	Высокая	Возделанные поля, поселения, поселки

Структура земельных угодий в субъектах Российской Федерации

Доля сельскохозяйственных
угодий, % от общей площади
субъектов РФ

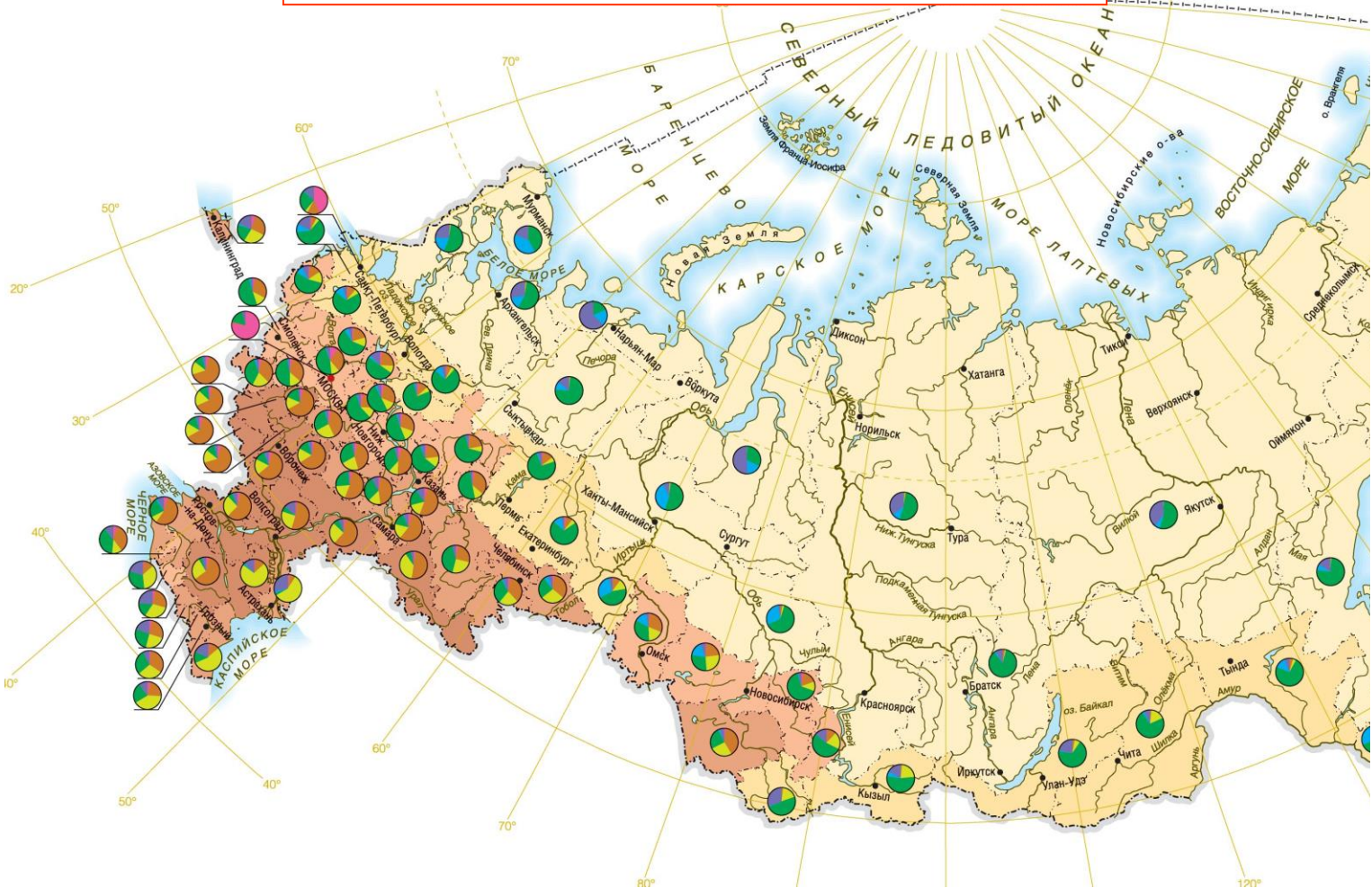


Картограмма

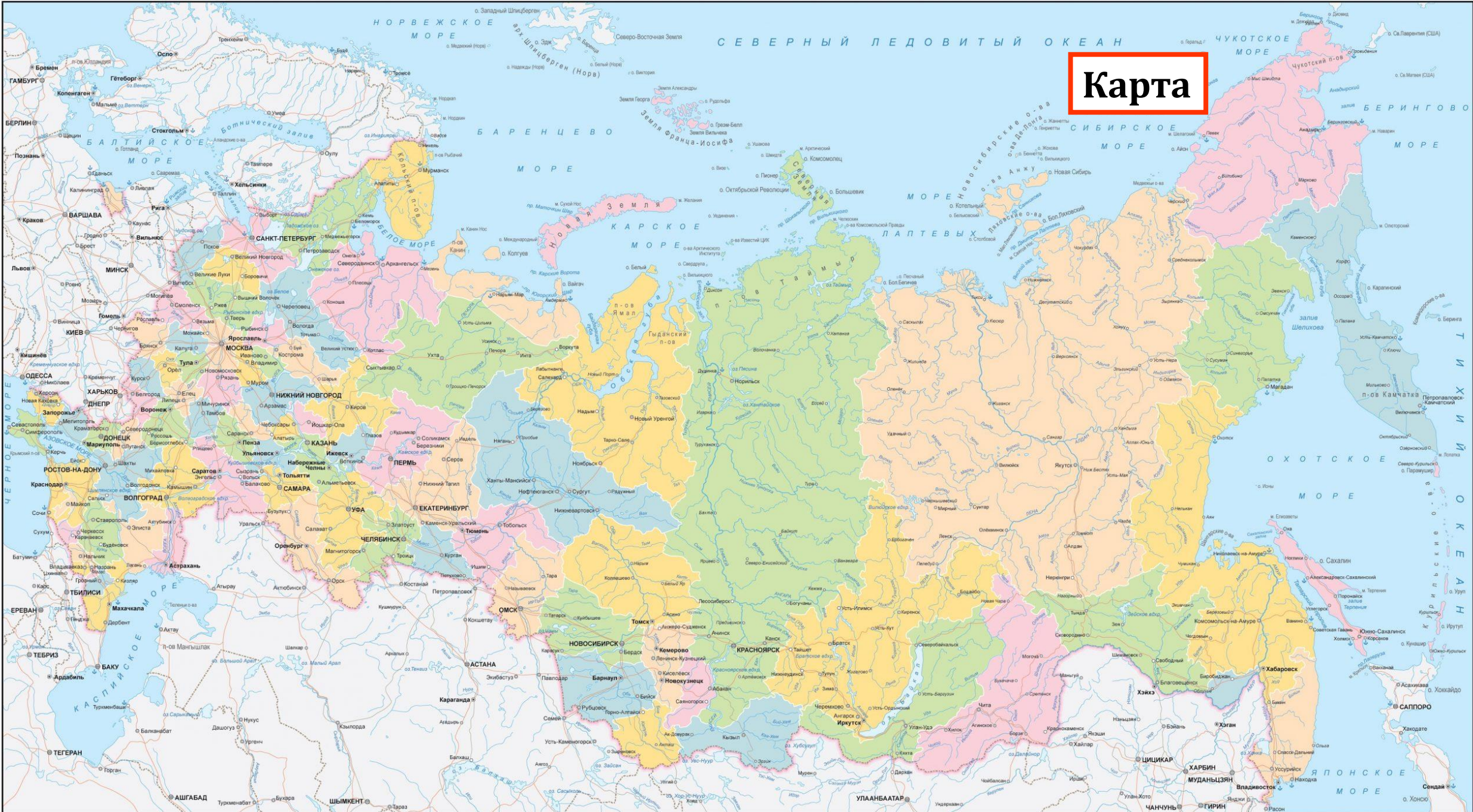
Структура земельных угодий
субъектов РФ



Картодиаграмма



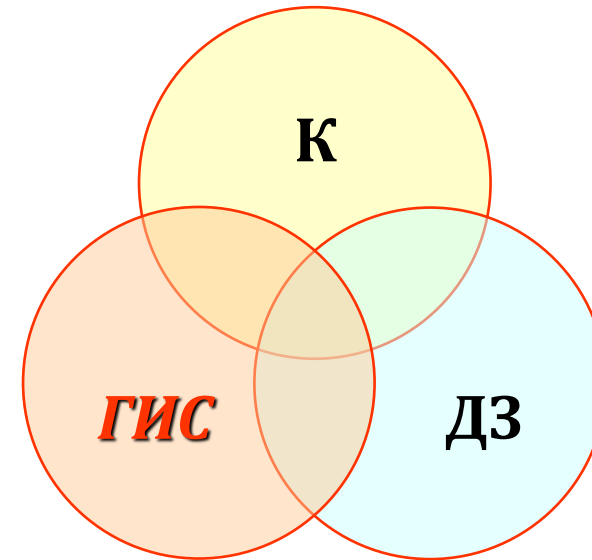
Карта



Традиционная картография и ГИС

Ближайшее окружение геоинформатики и ГИС

- **Картография** – наука о картах как особом способе изображения действительности, их создании и использовании.



*Модель тройного взаимодействия
– ИНТЕГРАЦИЯ*

- **Дистанционное зондирование** – неконтактная съёмка данных с летательных воздушных и космических аппаратов, судов и подводных лодок, наземных фототеодолитных станций, других устройств.

Ближайшее окружение геоинформатики и ГИС

- **Картография** – наука о картах как особом способе изображения действительности, их создании и использовании.

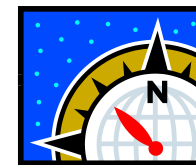


Модель тройного взаимодействия
– ИНТЕГРАЦИЯ

- **Дистанционное зондирование** – неконтактная съёмка данных с летательных воздушных и космических аппаратов, судов и подводных лодок, наземных фототеодолитных станций, других устройств.

Изменение парадигмы в картографии

ПАРАДИГМА СООБЩЕНИЯ



- Карта используется только как конечный продукт, поскольку пользователю недоступна первичная не классифицированная информация. Пользователь не может перегруппировать данные при возникновении новых потребностей или получении новых материалов и знаний.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА

- Появилась возможность не только хранить исходные данные и получать информацию, но также изменять и пополнять данные, переклассифицировать и анализировать их.
- Использование геоинформационных технологий в картографическом исследовании позволяет проводить совместный анализ больших групп различных параметров, оценивать характер их взаимосвязей. Кроме того, компьютер позволяет реализовать широкие возможности в способах представления результатов: различные карты, таблицы, гистограммы, графики и др.

Традиционная картография и ГИС

Таблица 1.2. Сравнение процесса картографирования в случае традиционной картографии (карта) и геоинформационных систем (ГИС)

Карта

Сбор данных: аэрофотоснимки, геодезические работы и др.

Обработка данных: агрегирование, классификация и т.д.; линейный процесс

Производство карты: конечная стадия (без распространения)

Тиражирование карты

ГИС

Сбор данных: аэрофотоснимки, геодезические работы и др.

Обработка данных: агрегирование, классификация, плюс анализ; циклический процесс

Производство карты: не всегда конечный этап. Обычно на основе одной карты создаются и другие.

Тиражирование карты

[Из книги М.Н. ДеМерса](#)

Таблица 1.3. Традиционная картография и ГИС: сравнение функций подсистемы ввода

Карта

Ввод: запись (компиляция) на бумаге

- точки
- линии
- области

Источники

- аэрофотосъемка
- цифровое дистанционное зондирование
- геодезические работы
- словесные описания и зарисовки
- статистические данные и др.

ГИС

Ввод: запись (кодирование) в память компьютера

- точки
- линии
- области

Источники – то же, что и для карт плюс:

- готовые цифровые карты
- цифровые модели рельефа
- цифровые ортофотоснимки
- цифровые базы данных

Таблица 1.4. Традиционная картография и ГИС: сравнение функций подсистемы хранения и выборки.

Карта

Точки, линии и области рисуются на бумаге с помощью символов.

Выборка - это просто чтение карты.

ГИС

Точки, линии и области хранятся как ячейки раstra или координаты и идентификаторы в компьютере.

Таблицы атрибутов связаны с координатами.

Выборка требует эффективных методов компьютерного поиска.



Почвы РФ.WOR



ПОЧВЫ РАВИННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

- ПОЛЯРНЫЙ ПОЯС**
- Ar Арктические
 - Ta Тундровые
 - Tv Тундровые глеевые
 - Tn Почвы тундровых латен
 - Pb Подбуры тундровые
 - Tm Тундровые перегнойно-карбонатные
 - Tb Тундрово-болотные

- БОРЕАЛЬНЫЙ ПОЯС**
- Gk Глеводзистые
 - GkK Глеводзистые контактно-элювиальные
 - P Подзолистые
 - Pn Подзолистые и подзолы
 - PnK Подзолистые тупоуголоватые и глеевые
 - PnKt Подзолистые и торфяно-подзолисто-глеевые
 - PnKtK Подзолистые остаточно-карбонатные
 - Po Подзолы
 - PoK Подзолы глеевые
 - PoKt Глеевые таежные
 - TaK Таежные глее-мерзлотные
 - TnK Таежные мерзлотные
 - PbK Подбуры таежные

- PbKt Подбуры сухоторфяные
- Bk Буро-таежные
- BkK Буро-таежные иловато-чирчювые
- Pk Палеевые
- PkK Палеевые осолоделые
- Dk Дерново-подзолистые
- DkK Дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом
- DkKt Дерново-подзолистые глубокоголеватые и глеевые
- DkKtK Дерново-подзолистые иловато-чирчювые
- DkKtKt Дерново-подзолисто-глеевые
- DkKtKtK Дерново-подзолисто-глеевые со вторым гумусовым горизонтом
- DkKtKtKt Дерново-подзолистые остаточно-карбонатные
- DkKtKtKtK Дерново-таежные
- DkKtKtKtKt Дерново-карбонатные
- PkKt Перегнойно-карбонатные
- DkKt Дерново-глеевые
- PkKtKt Грунтоземы
- PkKtKtKt Вулканические

- СУББОРЕАЛЬНЫЙ ПОЯС**
- Bk Буроэрические
 - Pk Подэрические
 - L Серые лесные
 - Kt Коричневые

- СУБТРОПИЧЕСКИЙ ПОЯС**
- Ch Черозёмные выделенные и оподзоленные
 - ChK Черозёмные тупые
 - ChKt Черозёмные обыкновенные
 - ChKtK Черозёмные озовые
 - ChKtKt Черозёмные выделенные и тиняные низвержно-карбонатные
 - ChKtKtK Черозёмные обыкновенные и южные низвержно-карбонатные
 - ChKtKtKt Черозёмные мушкетер-карбонатные
 - ChKtKtKtK Черозёмные ситые, в т.ч. солонцеватые
 - ChKtKtKtKt Лугово-черозёмные
 - ChKtKtKtKtK Лугово-черозёмные солонцеватые и солончакватые
 - ChKtKtKtKtKt Лугово-черозёмные
 - ChKtKtKtKtKtK Каштановые и тёмно-каштановые
 - ChKtKtKtKtKtKt Каштановые и тёмно-каштановые мшиственно-карбонатные
 - ChKtKtKtKtKtKtK Каштановые мушкетер-карбонатные
 - ChKtKtKtKtKtKtKt Каштановые и тёмно-каштановые солонцеватые и солончакватые
 - ChKtKtKtKtKtKtKtK Светло-каштановые солонцеватые и солончакватые
 - ChKtKtKtKtKtKtKtKt Лугово-каштановые, в т.ч. солонцеватые и солончакватые
 - ChKtKtKtKtKtKtKtKtKt Бурые пустынно-степные солонцеватые и солончакватые
 - ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Бурые пустынно-степные солонцеватые и солончакватые
 - ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Желтозёмы
 - ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Коричневые

- ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Черозёмные выделенные и оподзоленные
- ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Черозёмные тупые
- ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Черозёмные обыкновенные
- ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Черозёмные озовые
- ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Черозёмные выделенные и тиняные низвержно-карбонатные
- ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Черозёмные обыкновенные и южные низвержно-карбонатные
- ChKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKtKt Черозёмные мушкетер-карбонатные
- ChKt Черозёмные ситые, в т.ч. солонцеватые
- ChKt Лугово-черозёмные
- ChKt Лугово-черозёмные солонцеватые и солончакватые
- ChKt Лугово-черозёмные
- ChKt Каштановые и тёмно-каштановые
- ChKt Каштановые и тёмно-каштановые мшиственно-карбонатные
- ChKt Каштановые мушкетер-карбонатные
- ChKt Каштановые и тёмно-каштановые солонцеватые и солончакватые
- ChKt Светло-каштановые солонцеватые и солончакватые
- ChKt Лугово-каштановые, в т.ч. солонцеватые и солончакватые
- ChKt Бурые пустынно-степные солонцеватые и солончакватые
- ChKt Бурые пустынно-степные солонцеватые и солончакватые
- ChKt Желтозёмы
- ChKt Коричневые

- ГИДРОМОРФНЫЕ**
- Bk Болотные торфяные и торфяно-глеевые (верховые болота)
 - BkK Болотные торфяные и торфяно-глеевые (переходные и низинные болота)
 - BkKt Лугово-болотные
 - L Луговые
 - LK Луговые солонцеватые и солончакватые
 - LKt Аллювиальные и маршевые

- ГАЛОМОРФНЫЕ**
- S Солонды
 - Ss Солонды
 - SsK Солончаки

- КОМПЛЕКСЫ ПОЧВ КРИО- И ГИДРОГЕННЫЕ**
- 1a Полногнойно-аллювиальные
 - 1b Почвы латен и трещин, арктогидровые
 - 1c Почвы латен и трещин, арктогидровые, лугово-озерные
 - 1d Почвы латен и трещин, арктогидровые, лугово-болотные
 - 1e Тундровые глеевые, лугово-болотные, почвы латен и трещин
 - 1f Тундровые глеевые, тундрово-болотные, почвы латен и трещин
 - 1g Тундровые глеевые, тундрово-болотные, почвы латен и трещин
 - 1h Тундровые глеевые, тундрово-болотные, почвы латен и трещин
 - 1i Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1j Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1k Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1l Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1m Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1n Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1o Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1p Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1q Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1r Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1s Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1t Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1u Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1v Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1w Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1x Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1y Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен
 - 1z Тундрово-болотные, тундровые глеевые и почвы латен

- ГАЛОГЕННЫЕ**
- 1a Лугово-болотные, болотные торфяные (верховые болота)
 - 1b Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1c Лугово-болотные, болотные торфяные (верховые болота)
 - 1d Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1e Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1f Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1g Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1h Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1i Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1j Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1k Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1l Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1m Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1n Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1o Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1p Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1q Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1r Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1s Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1t Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1u Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1v Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1w Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1x Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1y Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)
 - 1z Лугово-болотные, болотные торфяные (переходные и низинные болота)

- ПОЧВЫ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ***
- 1 Горные примитивные
 - 2 Высокогорные дерново-гольцовые
 - 3 Горно-луговые
 - 4 Горные лугово-степные
 - 5 Горные лесные черозёмноидные

- ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- 1 Щербиленность и завалуемость почв на равнинах
 - 2 Каменные россыли
 - 3 Пески
 - 4 Ледники и снежники

ПРО ГЛАВНАЯ ТАБЛИЦА КАРТА ОБЪЕКТЫ ОТЧЁТ РАСТР ЛЕГЕНДА

Обновить Настройка тематики Настроить легенду Добавить легенду

Направляющие

Линии сетки Привязка к сетке

Размер сетки 20

Данные Выравнивание

Проводник

Карты

- почвы_2022 Карта
- Косме...
- Отд. значения -...
- почв...

Таблицы

Список: Последние

- почвы_2022

Окна

Карты (1)

- почвы_2022 Карта

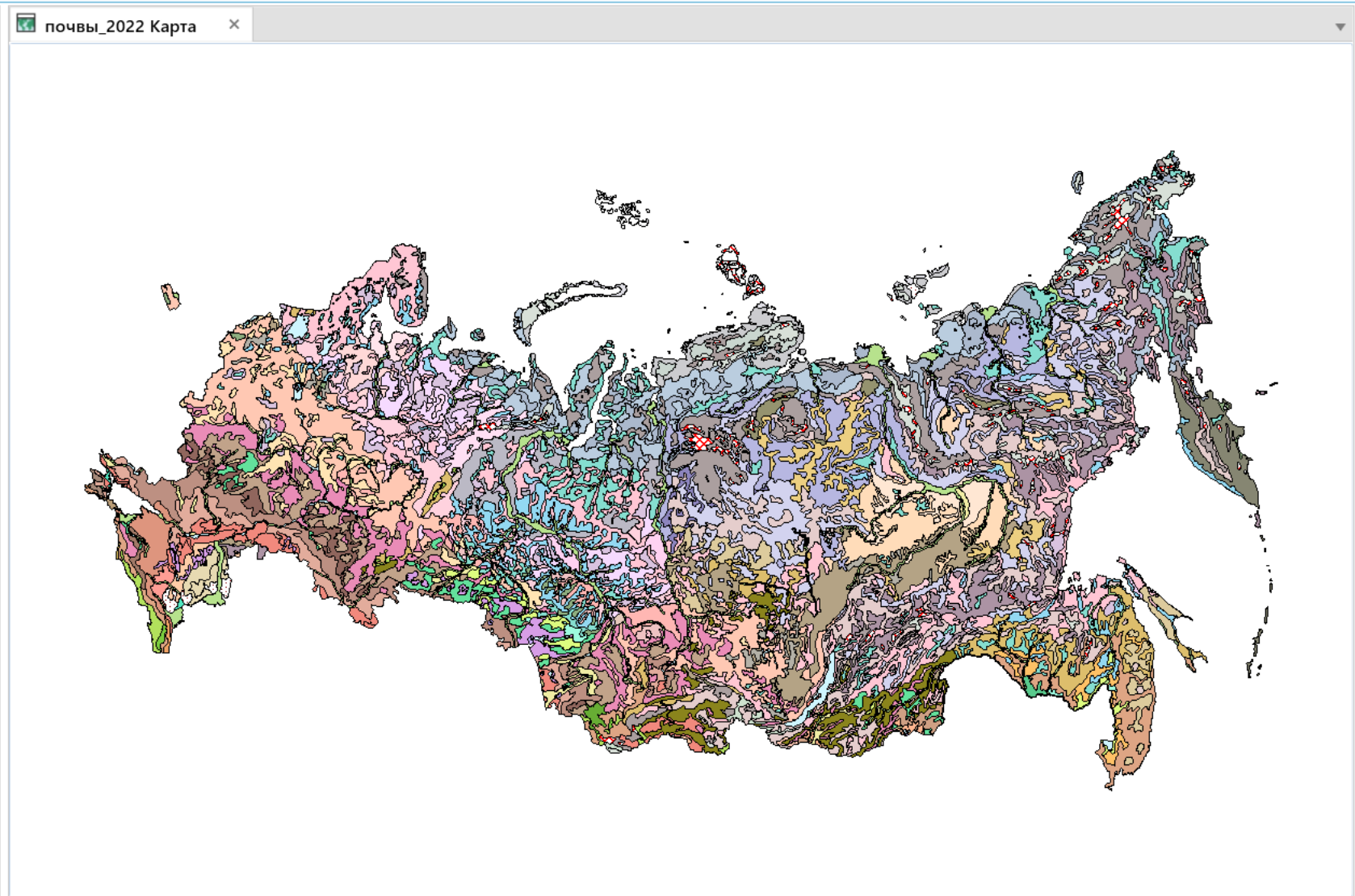
Легенды (1)

- Конструктор легенды почвы_2022

Инструменты (4)

- Информация
- Тематическая легенда

Соединения



Конструктор легенды почвы_2022 Ка...

ПОЧВЫ/КОМПЛЕКСЫ

- Ар
- Та
- Тг
- ПБт
- Тлк
- Тб
- Пг
- Пго
- П
- Пло
- Плгг
- Пб
- Плк
- По
- По'г
- Гл
- Тж'г
- Тж
- Пб
- ПБст
- Бж
- Бж'г
- Пл
- Пл'сд
- П'д
- П'дв
- П'дгг
- П'одж

100%

ПРО ГЛАВНАЯ ТАБЛИЦА КАРТА ОБЪЕКТЫ ОТЧЁТ РАСТР ЛЕГЕНДА

Обновить Настройка тематики Настроить легенду Добавить легенду

Направляющие Привязка к сетке

Размер сетки 20

Данные Выравнивание

Проводник

Карты

- почвы_2022 Карта
- Косме...
- Отд. значения ...
- почв...

Таблицы

Список: Последние

- почвы_2022

Окна

Карты (1)

- почвы_2022 Карта

Легенды (1)

- Конструктор легенды почвы_2022

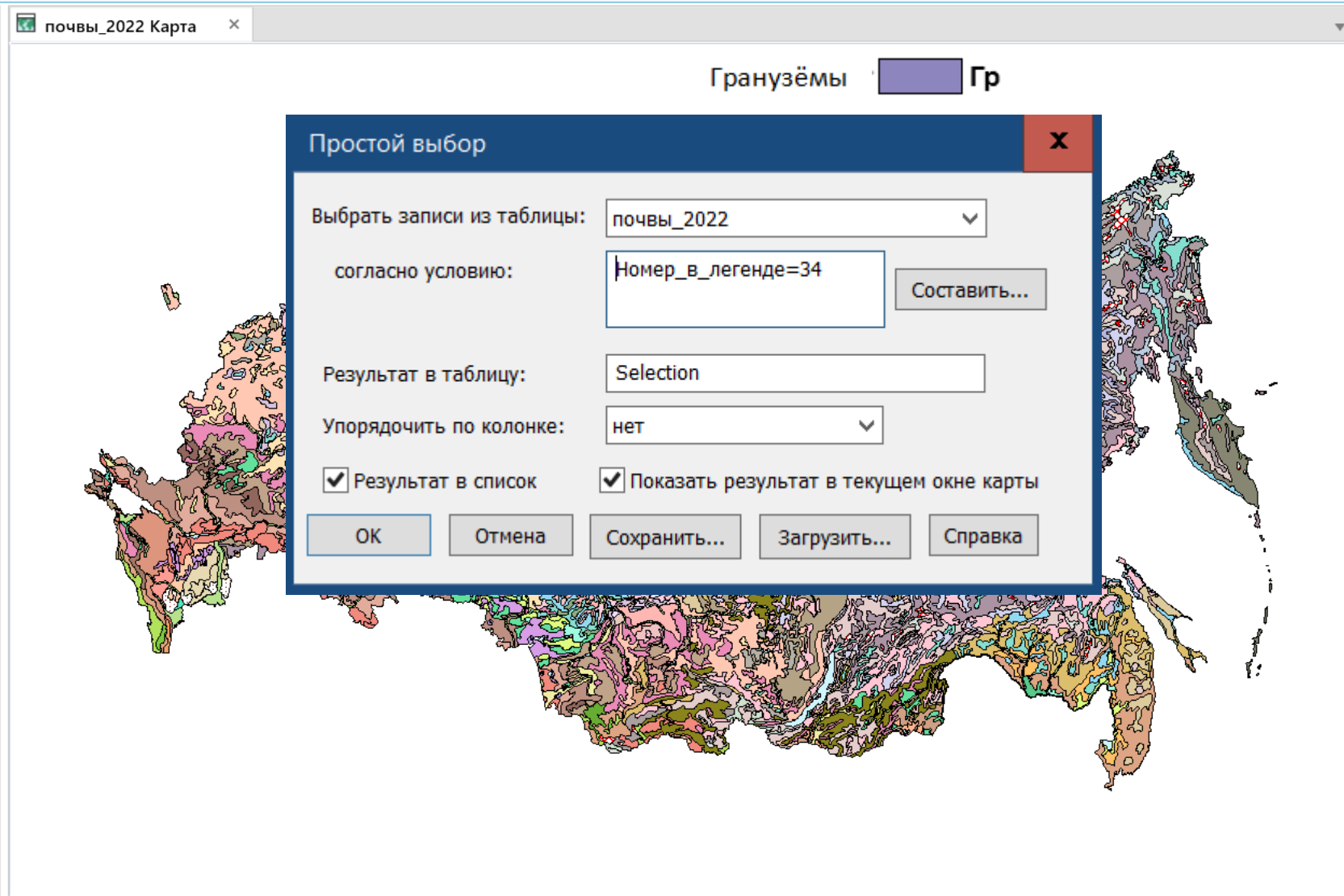
Инструменты (4)

- Информация
- Тематическая легенда

Соединения

почвы_2022 Карта

Гранулёмы Гр



Простой выбор

Выбрать записи из таблицы: почвы_2022

согласно условию: Номер_в_легенде=34

Составить...

Результат в таблице: Selection

Упорядочить по колонке: нет

Результат в список Показать результат в текущем окне карты

OK Отмена Сохранить... Загрузить... Справка

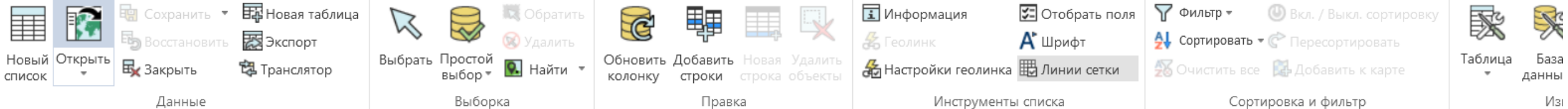
Конструктор легенды почвы_2022 Ка...

почвы/комплексы

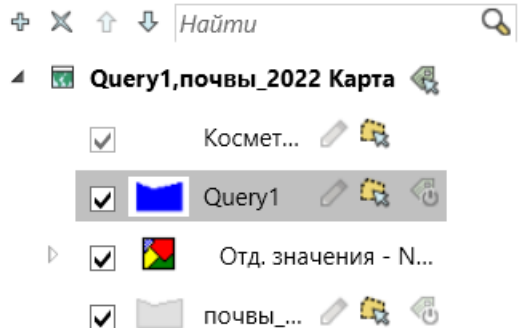
- Ар
- Та
- Тг
- ПБт
- Тлк
- Тб
- Пг
- Пго
- П
- Пю
- Плгг
- Пб
- Пк
- По
- По'г
- Гл
- Тж'г
- Тж
- Пб
- Пб'ст
- Бж
- Бж'иг
- Пл
- Пл'сд
- Пд
- Пдв
- Пдгг
- Подж

100%

PRO ГЛАВНАЯ ТАБЛИЦА КАРТА ОБЪЕКТЫ ОТЧЁТ РАСТР



Проводник



Query1, почвы_2022 Карта

Гранулёмы Гр



Query1 Список

ТАБЛИЦА

Данные Выборка Правка Инструменты списка Сортировка и фильтр Изг

ID	Номер_в_легенде	Name	площадь_км2	площадь_проц
882	34	Гр	1 413.66	0.008319
888	34	Гр	1 746.71	0.0102789
889	34	Гр	1 711.43	0.0100713
2 286	34	Гр	11 272.6	0.0663364
2 287	34	Гр	1 811.07	0.0106577
2 288	34	Гр	446.432	0.00262714
2 396	34	Гр	1 801.37	0.0106006
2 397	34	Гр	986.394	0.00580468
2 463	34	Гр	17 036.16	0.100253
2 466	34	Гр	773.178	0.00454996
506	34	Гр	1 510.29	0.00888765

1 слой выбран

Таблицы

Список : Последние

Query1
почвы_2022

Окна

Карты (1)

Query1, почвы_2022 Карта

Таблицы (1)

Query1 Список

Легенды (1)

PRO ГЛАВНАЯ ТАБЛИЦА КАРТА ОБЪЕКТЫ ОТЧЁТ РАСТР

Новый список Открыть Восстановить Закрыть Экспорт Транслятор

Выборка: Выбрать Простой выбор Найти

Правка: Обновить колонку Добавить строки Новая строка Удалить объекты

Инструменты списка: Информация Геолинк Настройки геолинка Отобразить поля Шрифт Линии сетки

Сортировка и фильтр: Фильтр Сортировать Пересортировать Очистить все Добавить к карте

Данные: Сохранить Новая таблица

База данных: Таблица

Проводник

Найти

- Query2, Query1, почвы_2022 Карта
- Космет...
 - Query2
 - Query1
 - Отд. значения - N...
 - почвы_...

1 слой выбран

Таблицы

Список: Последние

- Query2
- Query1
- почвы_2022

Окна

Карты (1)

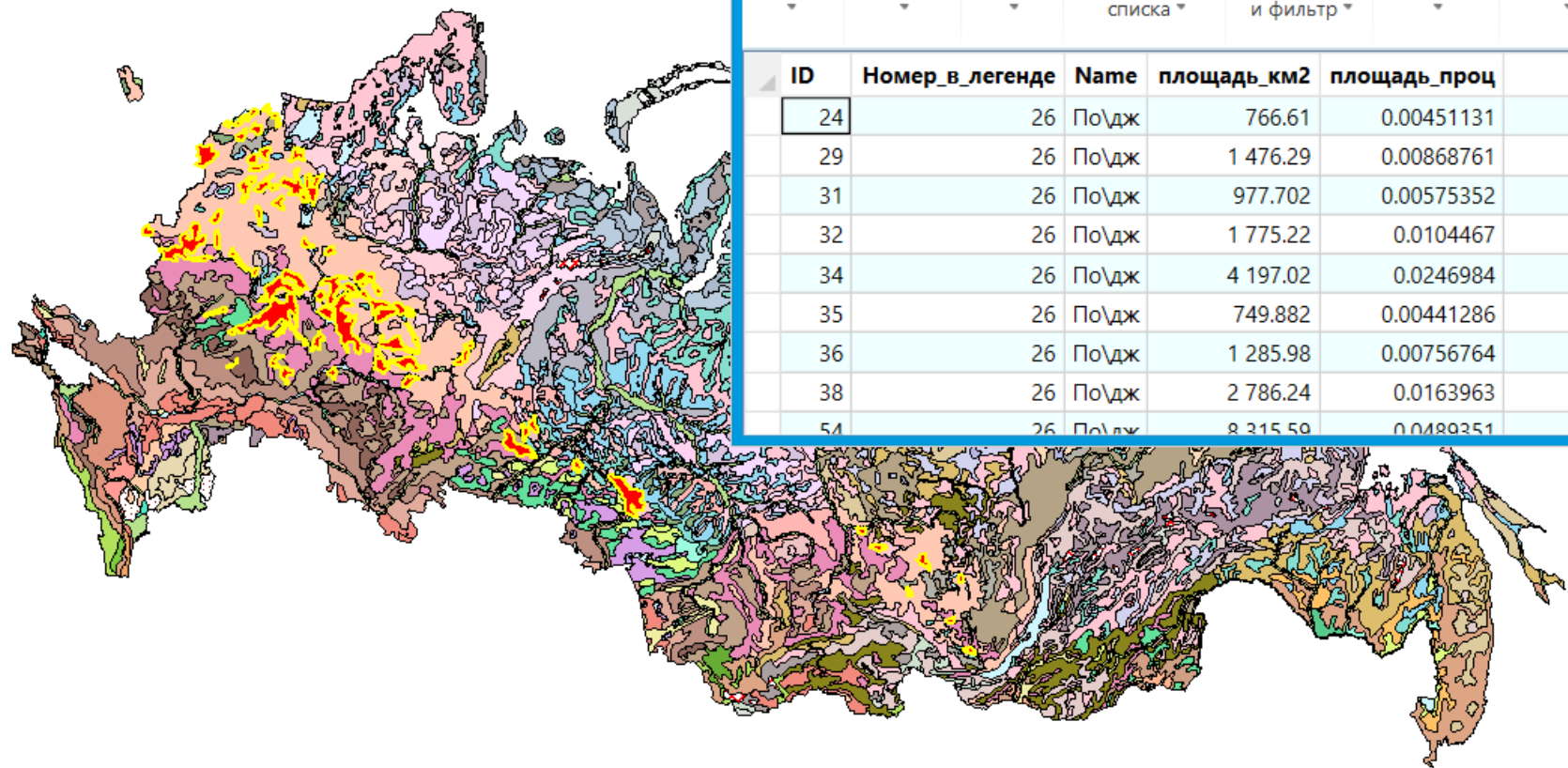
- Query2, Query1, почвы_2022 Карта

Таблицы (1)

- Query2 Список

Query2, Query1, почвы_2022 Карта

Дерново-подзолы Подж



Query2 Список

ТАБЛИЦА

ID	Номер_в_легенде	Name	площадь_км2	площадь_проц
24	26	По\дж	766.61	0.00451131
29	26	По\дж	1 476.29	0.00868761
31	26	По\дж	977.702	0.00575352
32	26	По\дж	1 775.22	0.0104467
34	26	По\дж	4 197.02	0.0246984
35	26	По\дж	749.882	0.00441286
36	26	По\дж	1 285.98	0.00756764
38	26	По\дж	2 786.24	0.0163963
54	26	По\дж	8 315.50	0.0489351



Открытые данные

Фильтр

почвы_2022

Управление слоями

Карта: почвы_2022

- Косметический слой
- почвы_2022

Карта: почвы_2022

**КОМПЛЕКСЫ ПОЧВ
КРИО- И ГИДРОГЕННЫЕ**

Тжlg-ТП. Таёжные глее-мерзлотные и почвы пятен и трещин

SQL-запрос

Таблицы Колонки Операторы Обобщение Функции Проверить Очистить... Сохранить... Загрузить...

Выбрать колонки =>

Из таблиц почвы_2022

С условием Номер_в_легенде=100

Группировать по

Сортировать по

Создать Запрос

Название Запрос1

Добавить слой на новую карту Показать списком Разрешить создавать пустой

Выбрать на почвы_2022

Диалект Стандартный sql

OK Отменить



Открытые данные

Фильтр

почвы_2022

Управление слоями

Карта: почвы_2022

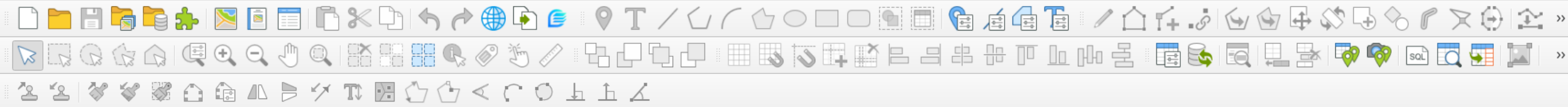
- Косметический слой
- почвы_2022



Карта: почвы_2022

Список: почвы_2022

ID	Номер_в_легенде	Наме	площадь_км2	площадь_проц
1 110	99	Пб\дв	1 568.4068071831	0.00922967411113193
1 227	99	Пб\дв	13 861.4713521413	0.0815712241843895
2 459	99	Пб\дв	3 099.28224936763	0.0182384857098747
2 496	99	Пб\дв	14 218.0426530803	0.0836695553635051
301	100	Тж\г-ТП	2 244.062162786	0.013205733584411
307	100	Тж\г-ТП	1 502.38506710621	0.00884115300655065
366	100	Тж\г-ТП	1 121.85092508667	0.0066018066182832
369	100	Тж\г-ТП	4 273.48997063614	0.0251483987225246
378	100	Тж\г-ТП	7 610.47972925816	0.0447857325081274
397	100	Тж\г-ТП	2 742.1904408868	0.0161370914766068
438	100	Тж\г-ТП	6 538.74956367061	0.0384788737785301
513	100	Тж\г-ТП	8 152.2710147603	0.0479740360646627
700	100	Тж\г-ТП	2 693.86183653858	0.0158526899639781
1 111	100	Тж\г-ТП	4 901.66225617079	0.0288450324367985
1 112	100	Тж\г-ТП	24 226.5953932582	0.142567336024014
1 114	100	Тж\г-ТП	1 578.73749318516	0.00929046756389355
1 115	100	Тж\г-ТП	33 595.0201481939	0.197698126726214
1 256	100	Тж\г-ТП	6 161.86197834679	0.0362609864465324
1 258	100	Тж\г-ТП	36 103.5406881032	0.212460130422198
2 275	100	Тж\г-ТП	1 356.64568070417	0.00798351388162041
2 278	100	Тж\г-ТП	5 045.11958699574	0.0296892422465896
2 323	100	Тж\г-ТП	9 896.46235283322	0.0582381573144201
2 509	100	Тж\г-ТП	23 002.3552803643	0.13536299514508
2 514	100	Тж\г-ТП	47 291.3393956363	0.278297472888806
2 515	100	Тж\г-ТП	3 952.07536032317	0.023256955702666
2 518	100	Тж\г-ТП	73 411.0555878048	0.43200534206208
2 519	100	Тж\г-ТП	2 099.04923566523	0.0123523694871014
1 531	101	К\ссн-...	1 676.25356577703	0.00986432478416216
1 904	101	К\ссн-...	7 729.64159611872	0.0454869697079151
1 523	102	Сн-К\с...	4 796.25838125815	0.028224757511289
1 549	102	Сн-К\с...	8 121.37466376292	0.047792218917719
483	103	Тб-Тв-...	9 472.01166352172	0.0557403732442103
501	103	Тб-Тв-...	19 633.8685862225	0.115540309925771
1 758	103	Тб-Тв-...	5 132.01749882973	0.0302006142984657
15 ...	104	Ч\к	7 430.15019854357	0.0437245392045238



Открытые данные

Фильтр

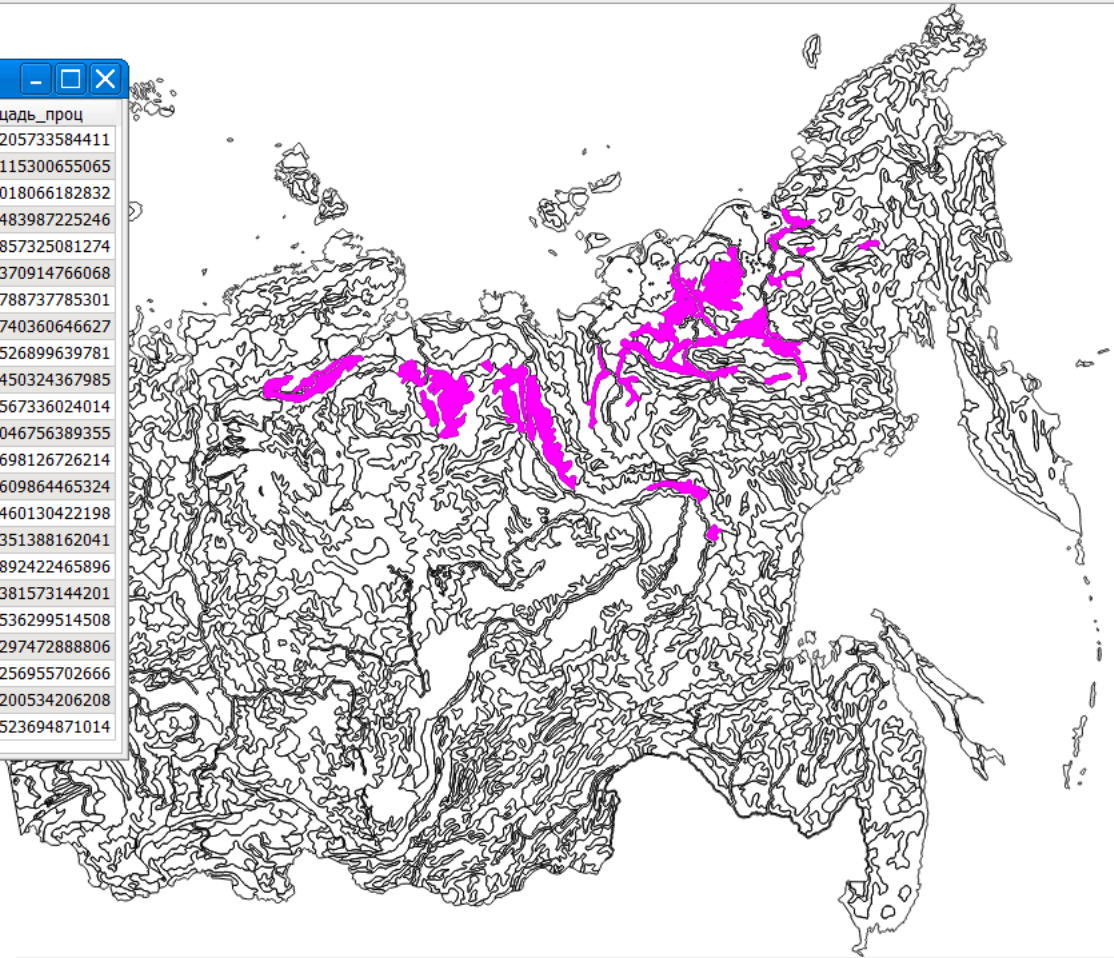
- почвы_2022
- Запрос1

Управление слоями

- Карта: Запрос1, почвы_2...
- Косметический слой
- Запрос1**
- почвы_2022

Карта: Запрос1, почвы_2022

ID	Номер_в_легенде	Name	площадь_км2	площадь_проц
301	100	Тж\г-ТП	2 244.062162786	0.013205733584411
307	100	Тж\г-ТП	1 502.38506710621	0.00884115300655065
366	100	Тж\г-ТП	1 121.85092508667	0.0066018066182832
369	100	Тж\г-ТП	4 273.48997063614	0.0251483987225246
378	100	Тж\г-ТП	7 610.47972925816	0.0447857325081274
397	100	Тж\г-ТП	2 742.1904408868	0.0161370914766068
438	100	Тж\г-ТП	6 538.74956367061	0.0384788737785301
513	100	Тж\г-ТП	8 152.2710147603	0.0479740360646627
700	100	Тж\г-ТП	2 693.86183653858	0.0158526899639781
1 111	100	Тж\г-ТП	4 901.66225617079	0.0288450324367985
1 112	100	Тж\г-ТП	24 226.5953932582	0.142567336024014
1 114	100	Тж\г-ТП	1 578.73749318516	0.00929046756389355
1 115	100	Тж\г-ТП	33 595.0201481939	0.197698126726214
1 256	100	Тж\г-ТП	6 161.86197834679	0.0362609864465324
1 258	100	Тж\г-ТП	36 103.5406881032	0.212460130422198
2 275	100	Тж\г-ТП	1 356.64568070417	0.00798351388162041
2 278	100	Тж\г-ТП	5 045.11958699574	0.0296892422465896
2 323	100	Тж\г-ТП	9 896.46235283322	0.0582381573144201
2 509	100	Тж\г-ТП	23 002.3552803643	0.13536299514508
2 514	100	Тж\г-ТП	47 291.3393956363	0.278297472888806
2 515	100	Тж\г-ТП	3 952.07536032317	0.023256955702666
2 518	100	Тж\г-ТП	73 411.0555878048	0.43200534206208
2 519	100	Тж\г-ТП	2 099.04923566523	0.0123523694871014



**КОМПЛЕКСЫ ПОЧВ
КРИО- И ГИДРОГЕННЫЕ**

Тж\г-ТП Таёжные глее-мерзлотные и почвы пятен и трещин

Таблица 1.5. Традиционная картография и ГИС: сравнение функций подсистемы анализа.

Карта

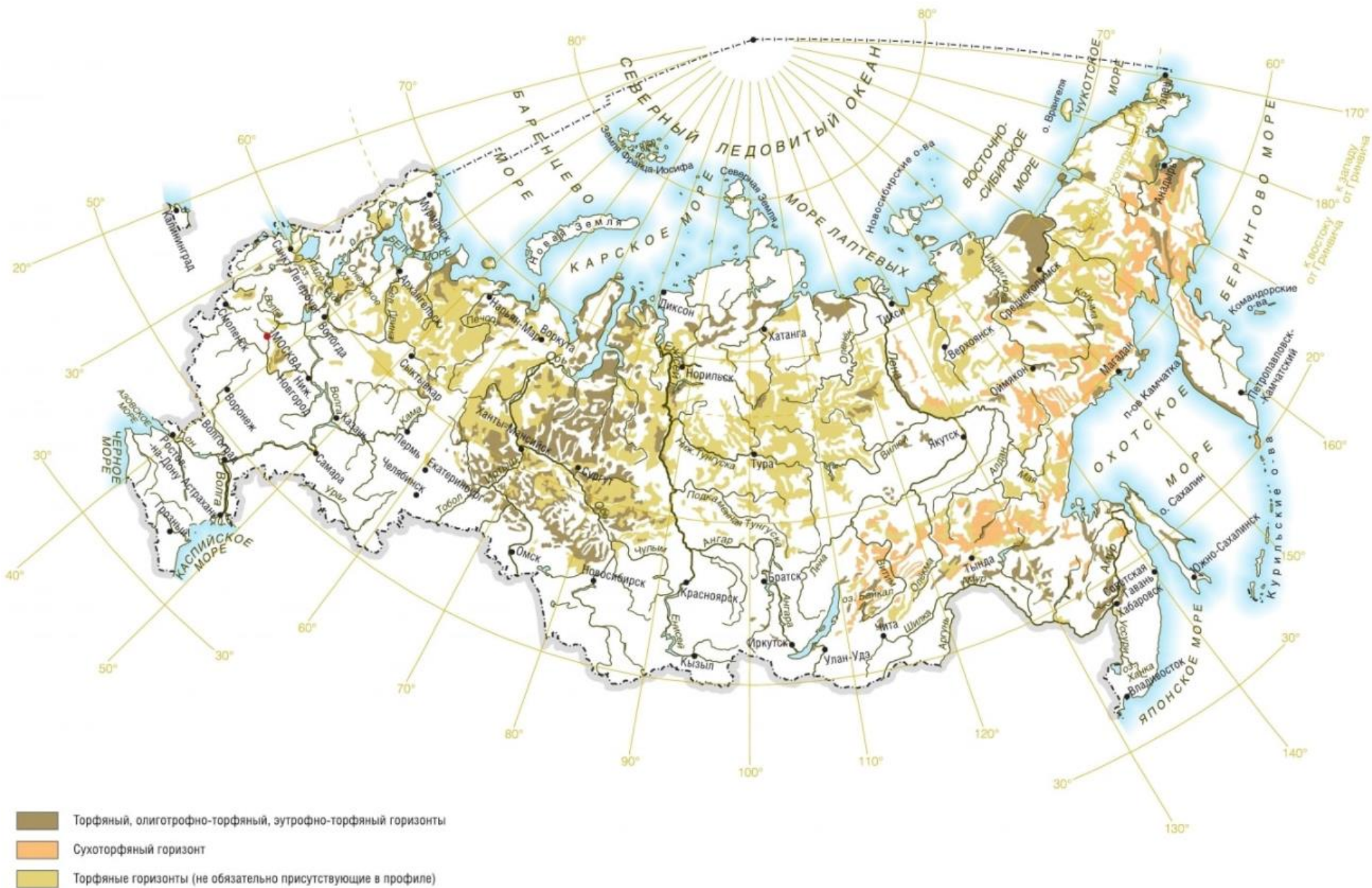
Требуются линейка, планиметр, транспортир и другие инструменты, используемые человеком-аналитиком.

Возможности ограничены данными, сгруппированными и представленными на бумажной карте.

ГИС

Используются возможности компьютера для измерения, сравнения и описания информации в базе данных.

Обеспечивает быстрый доступ к исходным данным, позволяет группировать и переклассифицировать данные для дальнейшего анализа.





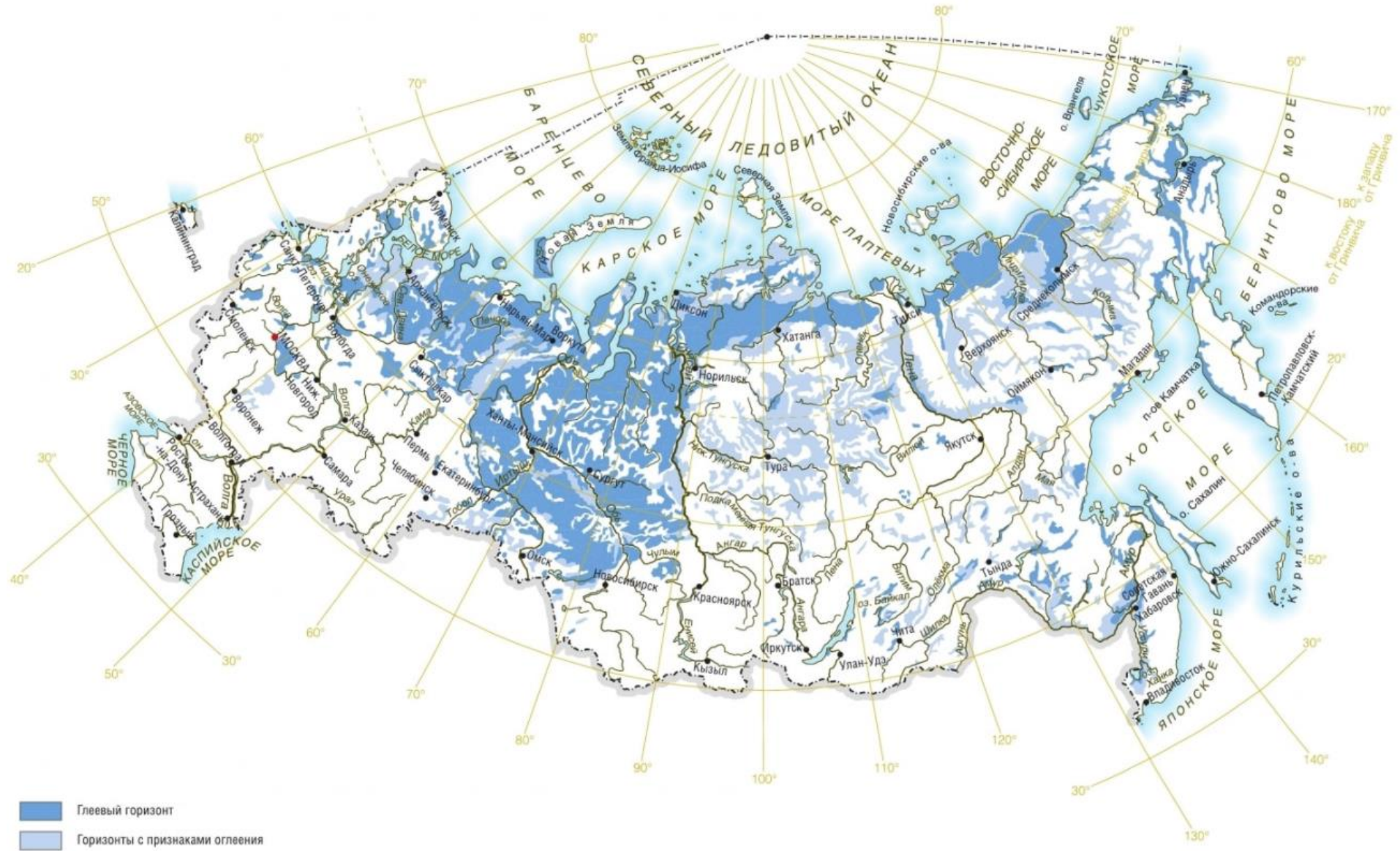


Таблица 1.6. Традиционная картография и ГИС: сравнение функций подсистемы вывода.

Карта

Только графическое представление

Многие формы карт

Модификации могут включать картограммы и др.

ГИС

Карта – лишь один из видов вывода в ГИС

За малыми исключениями, ГИС предлагают те же возможности, что и традиционные карты

Включают также таблицы, графики, диаграммы, фотографии и др.

Для чего нужны ГИС?

- **Основная цель создания ГИС** – работа с пространственно-распределёнными данными, пространственный анализ и пространственное моделирование.



«Человеческий глаз и мозг наиболее эффективно обнаруживают закономерности и определяют аномалии пространственного распределения с помощью карт или иных средств графического изображения. Когда компьютер и мозговые усилия человека объединяются, ГИС становится усилителем человеческой интуиции, обнаруживая сущности и закономерности невидимые в иных случаях.»

Мишель Ф. Гудчильд

Из истории развития геоинформатики и ГИС

Причины и предпосылки появления геоинформатики и ГИС

- Накопление огромного объёма информации, статистических, картографических, аэрокосмических и других материалов.
- Потребность в хранении и упорядочении сведений в базах данных.
- Возникновение вопросов организации и использования обширных данных для:
 - решения разнообразных задач;
 - принятия оперативных решений.
- Создание и использование электронных вычислительных машин. Появление (а затем и широкое распространение) компьютеров и средств периферии.

За прошедшие ~65 лет:

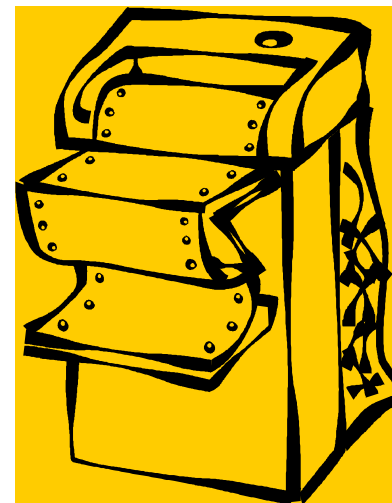
- Накопление знаний, технических возможностей и опыта в вычислительной технике, информатике, географии и картографии.
- Не суммирование, а умножение!
- «Взрывообразное» развитие интеграционного направления науки и технологии – геоинформатики и ГИС.

Обычно в истории геоинформатики и ГИС выделяют 4 этапа.

I. Пионерный период

(Конец 50-х – начало 70-х годов XX века)

- Первая в мире геоинформационная система – ГИС Канады (CGIS) создана под руководством Р. Томлинсона (**Roger F. Tomlinson** – английский географ).
- Работы проводились в 1963-1971 гг. Министерством лесного хозяйства и сельского развития Канады для инвентаризации земель и анализа данных в целях рационализации землепользования.
- Универсальная ГИС национального уровня.
- Созданы карты масштаба 1:50 000.
- Создан и применялся экспериментальный сканер.
- Впервые выполнялось наложение и измерение площадей.
- Применялась абсолютная система координат.

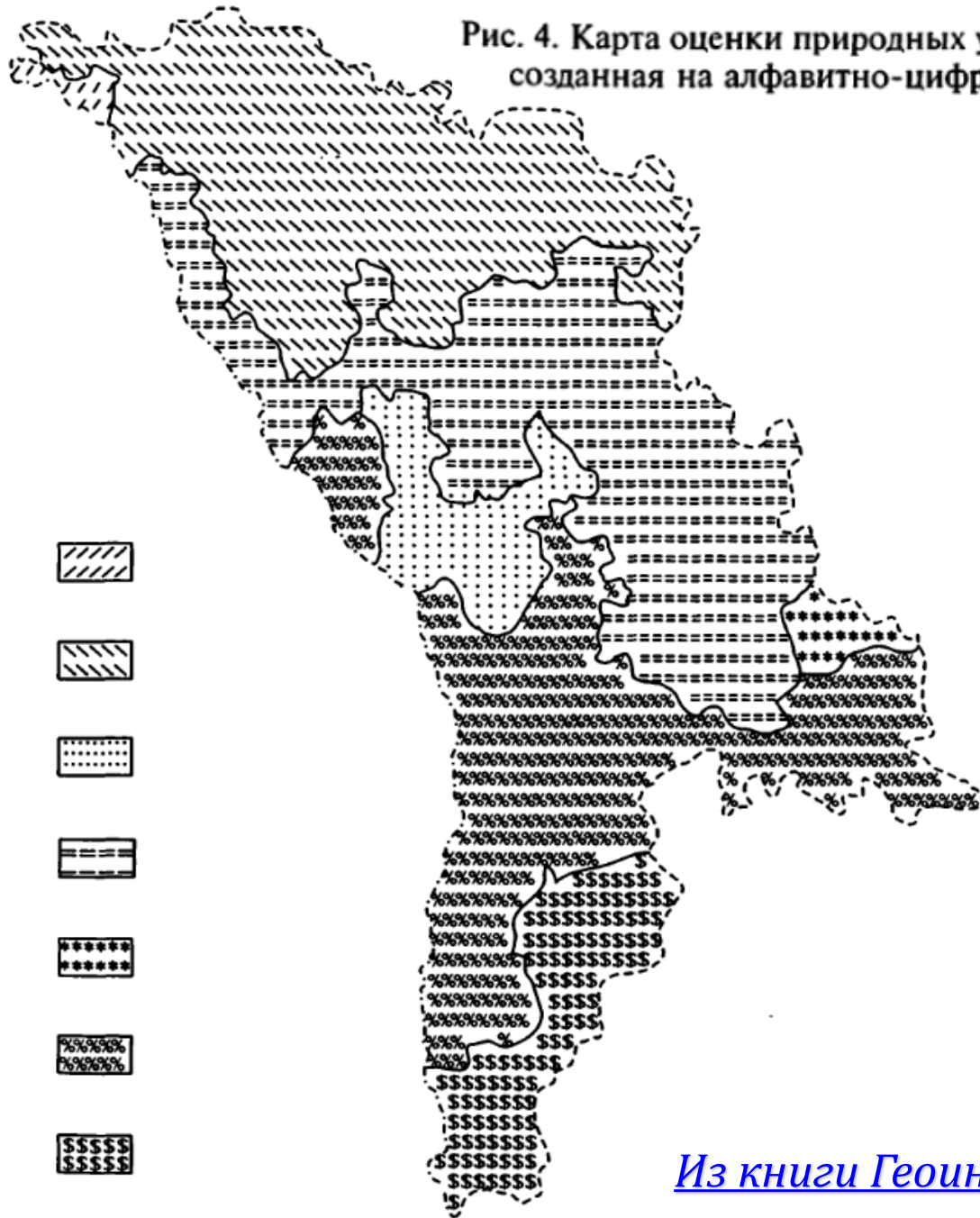


ГИС Канады не имела устройств для вывода графической информации

- Очень дорогостоящий проект

- В середине 60-х гг. в Швеции создана ГИС Шведского земельного банка данных. Для автоматизации учёта земельных участков (землевладений) и недвижимости (инвентаризация земель и недвижимости).
- В Великобритании в 1964 г. создана первая автоматизированная картографическая система.
- В США во второй половине 60-х гг. развитие геоинформатики в Гарвардской лаборатории машинной графики и пространственного анализа. Автоматизированное картографирование, создание графопостроителей, пространственный анализ.

Рис. 4. Карта оценки природных условий для виноградарства Молдавии, созданная на алфавитно-цифровом печатающем устройстве ЭВМ



Программное обеспечение
для создания
общегеографических карт
на алфавитно-цифровых
печатающих устройствах
впервые создано в США.

[Из книги Геоинформатика, 2005](#)

- Работы проводились в университетах, исследовательских институтах.
- Массовое цифрование карт и их представление в векторном формате в начале 60-х гг. осуществлялось в виде отдельных экспериментов картографических служб оборонных ведомств.
- В СССР – первые работы в области геоинформатики.

Конец 50-х – начало 70-х годов XX века

- Функциональная ограниченность ГИС «первого поколения»:
 - отсутствие или примитивность средств графической и картографической документации;
 - пакетный режим обработки данных;
 - невозможность переноса программного обеспечения;
 - ограниченность вычислительных ресурсов по отношению к объёмам данных и времени исполнения задач.
- Сформировано ядро геоинформационных технологий.

Конец 50-х – начало 70-х годов XX века

- ГИС «первого поколения» – банки данных для решения утилитарных задач инвентаризации земельных ресурсов, земельного кадастра и учёта в целях налогообложения.
- Основная функция ГИС – ввод в машинную среду данных для хранения, обновления, некоторой обработки и генерации итоговых отчётных статистических таблиц.

ГИС – информационно-поисковая система.

ИНТЕРНЕТ

Благодаря щедрому инвестированию со стороны Министерства обороны, уже в 1969 году был введен в действие проект под названием ARPANET, который объединил информационную сеть своих создателей: Калифорнийский университет, Стэнфордский исследовательский центр,

Это 29 октября 1969 года. Именно этот день сегодня считается началом отсчета всей его истории. Давайте припомним события этого знаменательного дня, а точнее ночи. Все началось в 21:00, когда был проведен первый полноценный сеанс связи между Калифорнией и Стэнфордом.

Так что если у вас спросят, в каком году создан интернет, хоть и самый примитивный, с уверенностью отвечайте: 29 октября 1969 года.

2 октября 1971 года, было изобретено столь популярное сегодня средство связи – электронная почта.

Raymond S. Tomlinson – американский компьютерный программист, изобретатель электронной почты.

@

1973 год считается началом международной популярности киберпространства, ведь посредством трансатлантического телефонного кабеля Великобритания и Норвегия были подключены к американской информационной системе. И уже через 10 лет ARPANET получила новое название – интернет. В каком году появился термин, которым мы сегодня гордо называем **Всемирную паутину**? В 1983 году.

В каком году появился сервис общения в реальном времени? В 1988-м.

1989 год ознаменован появлением истинной Всемирной паутины.

WORLD WIDE

II. Государственный период

(Начало 70-х – начало 80-х годов XX века)

- *До начала 80-х гг. – очень высокая стоимость аппаратуры (ЭВМ), программного обеспечения и обслуживания.*
- Развитие крупных геоинформационных проектов, которые поддерживает и финансирует государство. Формирование государственных институтов в области ГИС.
- Результаты применения ГИС высоко эффективны и очень дороги.

- В середине 70-х гг. получил распространение дисплей, обеспечивающий интерактивное взаимодействие оператора и машины.
- Большинство ГИС включают в свои задачи создание карт или используют картографические материалы как источник исходных данных.
- Проведена инвентаризация и опубликованы описания ГИС и программных средств, относящихся к манипулированию пространственными данными, машинной и картографической графике.
- В СССР активное развитие геоинформатики. Сформировалось новое направление – математико-картографическое моделирование (В.Т. Жуков, С.Н. Сербенюк, В.С. Тикунов, 1973, 1980).

Начало 70-х – начало 80-х годов XX века

- Развитие ГИС:
 - появление описания пространства (указания местоположения);
 - формирование растровых и векторных структур;
 - создание технологии массового цифрования карт;
 - развитие геоинформационных технологий манипулирования пространственными данными.

ГИС – картографический банк данных с возможностями математико-картографического анализа данных и моделирования.

III. Коммерческо-профессиональный период

(Начало 80-х – начало 90-х годов XX века)

- *Затраты на использование ЭВМ стали снижаться.*
- На рубеже 70-х – 80-х гг. XX в. широко распространились относительно дешёвые персональные компьютеры. Появились рабочие станции.
- Использование ГИС в крупных фирмах, государственных министерствах и ведомствах.
- Формирование широкого рынка разнообразных коммерческих программных средств, включая настольные ГИС. Адаптация универсальных программных продуктов для решения конкретных проблем.

- Создание компьютерных локальных и глобальных сетей, появление сетевых приложений.
- Расширение «географии» ГИС, распространение ГИС по разным странам.
- Доступность программных и аппаратных средств, сетевых информационных ресурсов широкому кругу специалистов.
- ВНИИприрода. Информационно-картографическая аналитическая система DataGraf (Институт охраны природы) – ver.1. 1989 г.

- Создание в Институте изучения систем окружающей среды (ESRI, Inc., США) программного обеспечения ARC/INFO (ArcInfo).
- Развитие геоинформационных технологий :
 - использовавшего реляционную систему управления базами данных;
 - независимость от платформ и операционных систем;
 - раздельное хранение и работа с данными пространственных объектов: позиционные (графические) данные – в виде дуг (ARC), непозиционные (атрибутивные) – в виде таблиц (INFO).

Начало 80-х – начало 90-х годов XX века

- Развитие ГИС:
 - освоение новых источников данных (данные дистанционного зондирования, глобальных систем позиционирования);
 - интеграция цифровых методов обработки изображений с системами автоматизированной картографии и ГИС;
 - переход к открытым системам;
 - конвертация информации.
- ***ГИС используются для решения широкого круга задач: во многих сферах науки, производственной деятельности, в образовании.***

IV. Пользовательский период

(Начало 90-х – настоящее время)

- *Появление значительного числа непрофессиональных пользователей.*
- Быстрое развитие персональных компьютеров, активное их использование.
- Адаптация и даже модифицирование программ пользователями ГИС.
- Бурное развитие всемирной сети Интернет, начало формирования мировой инфраструктуры пространственных данных.
- Появление интеллектуальных систем и технологий мультимедиа.
- Активное создание цифровых моделей, электронных атласов.

- Включение геоинформатики и ГИС в образовательный процесс. Профессиональная подготовка специалистов по разработанным и утверждённым образовательным стандартам, программам курсов для средних специальных учебных заведений и вузов, обучение школьников.
- Специализация в профессиональной сфере и в обучении ГИС-специальностям:
 - «ГИС-аналитик»;
 - «ГИС-менеджер»;
 - «ГИС-специалист»;
 - «ГИС-техник»;
 - «ГИС-программист».

Начало 90-х – настоящее время

- **Бурное развитие ГИС-технологий.**
- Сферы применения – экономика, политика, экология, управления и охрана природных ресурсов, кадастр, наука и образования и т.д.
- Пользователи – от отдельных государств и международных организаций до индивидуальных пользователей.

- Количество полнофункциональных **ГИС-программ** – около 20. Большое число специализированных программных продуктов.
- Количество созданных и функционирующих **ГИС-систем** – тысячи.



Современные направления развития ГИС-технологий

- ГИС – аналитические системы и системы поддержки принятия решений. Средства программирования собственных алгоритмов анализа данных.
- Новые модели данных и инструменты для работы с ними.
- Новые технологии программирования и библиотеки объектов.

Реализуются в ГИС-продуктах ведущих западных и отечественных фирм-разработчиков

Современные направления развития ГИС-технологий

- ГИС – многопользовательские системы с доступом через локальные сети и Интернет.
- Специализированные ГИС-серверы. Совместное использование Web-SQL-серверов и Web-GIS-серверов.

Реализуются в географических информационных системах и базах данных, в частности, в Информационной Системе ПГБД России – ИС ПГБД РФ



Почвенно-географическая
база данных

Информационные технологии в МГУ имени М.В. Ломоносова

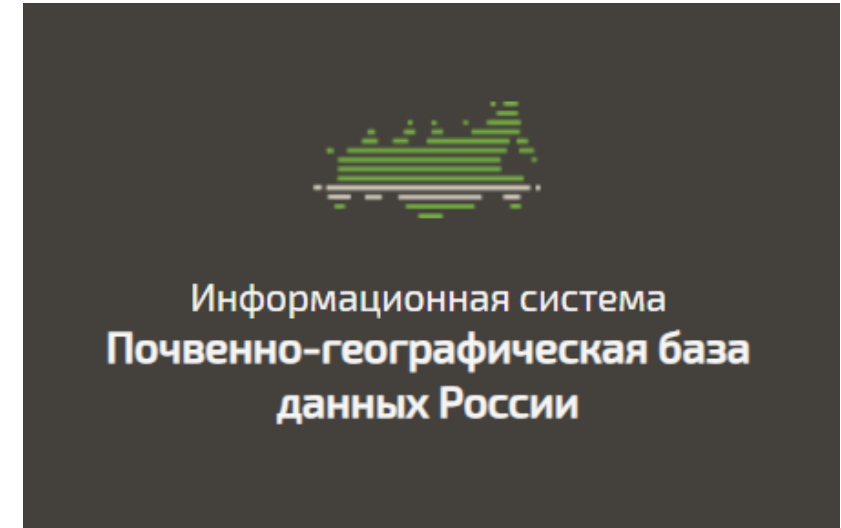


Национальный
Научно-
образовательный
центр компетенций
в области
цифровой
экономики
2017



Почвенный
дата-центр

2016



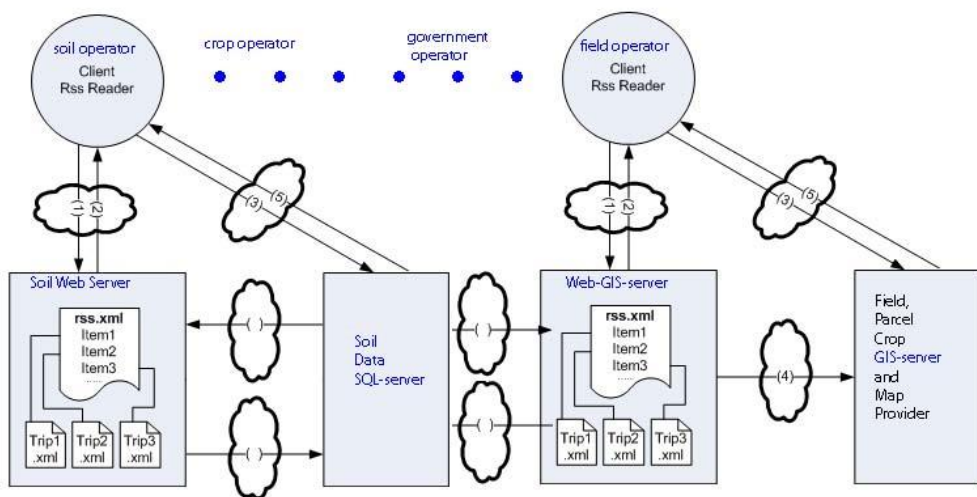
Центр коллективного пользования
учебно-научным оборудованием (**ЦКП**)
МГУ «Информационная система
“Почвенно-географическая база
данных России”» (**ИС ПГБД РФ**) –
<https://soil-db.ru/>

2020



Информационная система Почвенно-географическая база данных России

<https://soil-db.ru/>



Принципы глобального обмена почвенными данными через распределённую сеть почвенных дата-центров

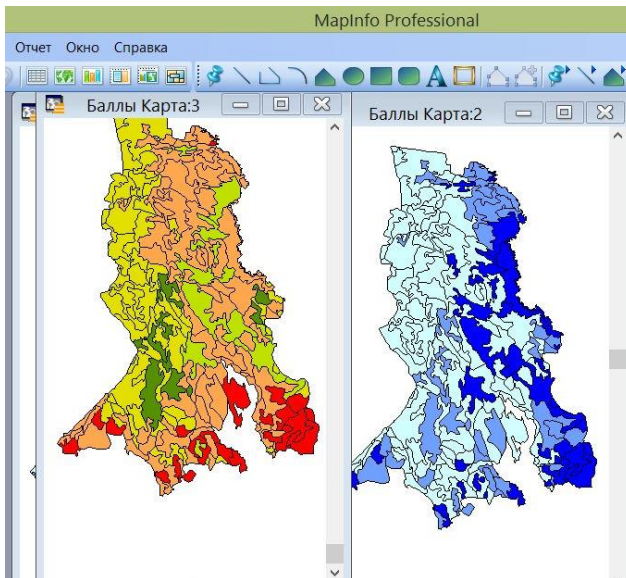
Картографический блок Профильный атрибутивный блок Программные комплексы

- Тематические карты, картосхемы, картограммы, картографические модели разных масштабов с данными о почвах, природных факторах, социально-экономических характеристиках
- Границы полей и угодий для модельных регионов
- Геореференсированная БД из более чем 1100 репрезентативных полнопрофильных почвенных разрезов
- БД около 100000 агрохимических образцов для модельных регионов
- Программные комплексы, выполняющие онлайн расчёты на сайте ИС ПГБД по заданным алгоритмам

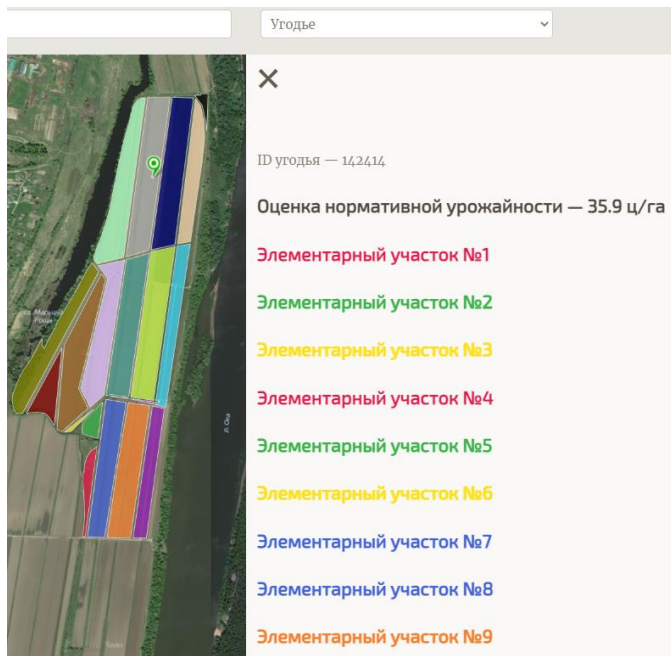
Алфавитно-цифровые
печатающие устройства



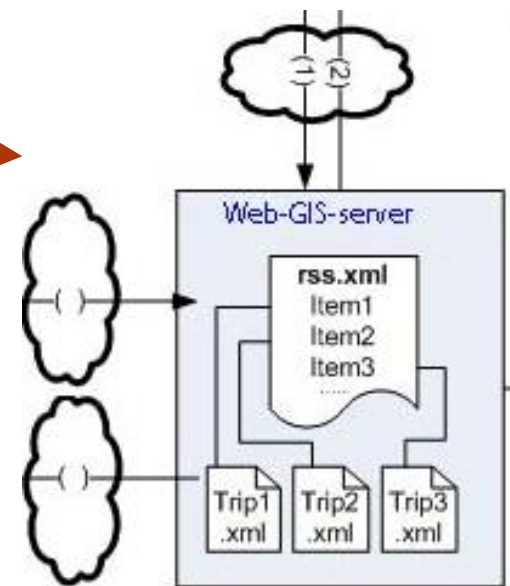
ГИС Канады
без устройств
для вывода
графической
информации



Настольные ГИС



Web-GIS-серверы



Облачные вычисления –
технология
распределённой обработки
пространственно-
атрибутивных данных

Типы и классификации ГИС

Классификации ГИС

ГИС – информационная система

- По пространственному охвату
- По предметной области и объектам (по тематике)
- По проблемной ориентации (по уровню решаемых задач)
- По уровню управления – ГИС федерального, регионального, специального назначения (для конкретных отраслей народного хозяйства)
- По доступности, открытости данных и др.

ГИС – программное средство

- По архитектуре
- По функциональным возможностям

Территориальные уровни ГИС

Площадь земного шара – 510 млн км²

Вид ГИС	Охват территории (км ²)	Масштабы
Глобальные (планетарные, субконтинентальные)	5×10^8	1:1 000 000 – 1:100 000 000
<i>Национальные (государственные), межнациональные</i>	<i>$10^4 - 10^7$</i>	<i>1:1 000 000 – 1:10 000 000</i>
Региональные (крупные регионы), субрегиональные	$10^3 - 10^5$	1:100 000 – 1:2 500 000
Локальные (местные)	$10^2 - 10^3$	1:1 000 – 1:100 000
Муниципальные	$10^2 - 10^3$	1:1 000 – 1:50 000
Ультралокальные

Масштабы и даже проекции карт зависят от целей и задач исследования или визуализации

Лесные ресурсы и заготовка древесины - Microsoft Internet Explorer

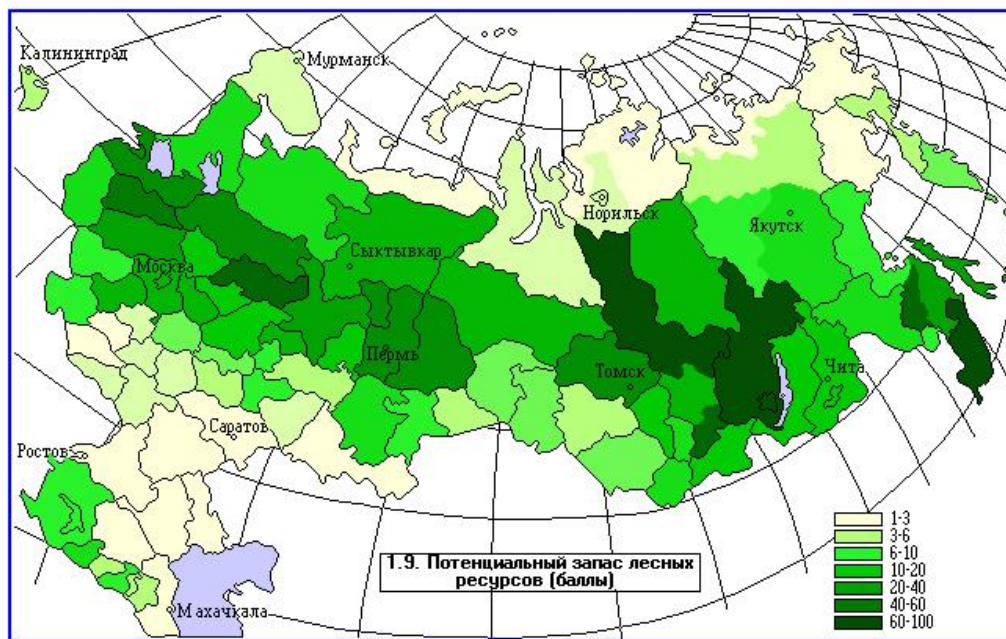
Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

Назад Поиск Избранное Медиа

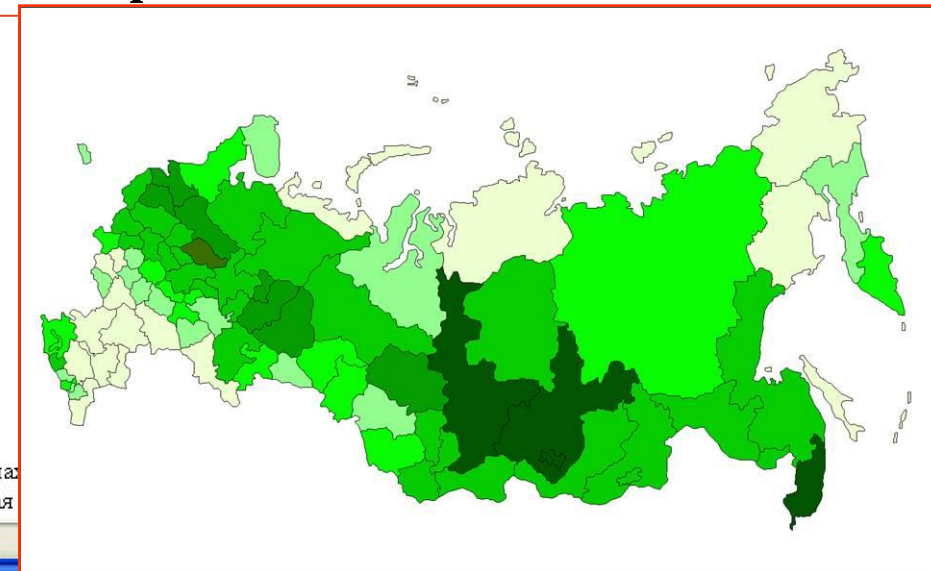
Адрес: <http://www.sci.aha.ru/RUS/wadb5.htm> Переход Ссылки

ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ И ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ

Лесные ресурсы России считаются одними из богатейших в мире. Площадь доступных для эксплуатации **спелых и перестойных лесов** [1] оценивается в 156.2 млн га - 44.5% покрытой лесом площади страны (Карта 1.9).



Искажение проекции и масштаба – зрительное увеличение европейской части страны



Проекция прямая коническая равнопромежуточная (РСФСР)

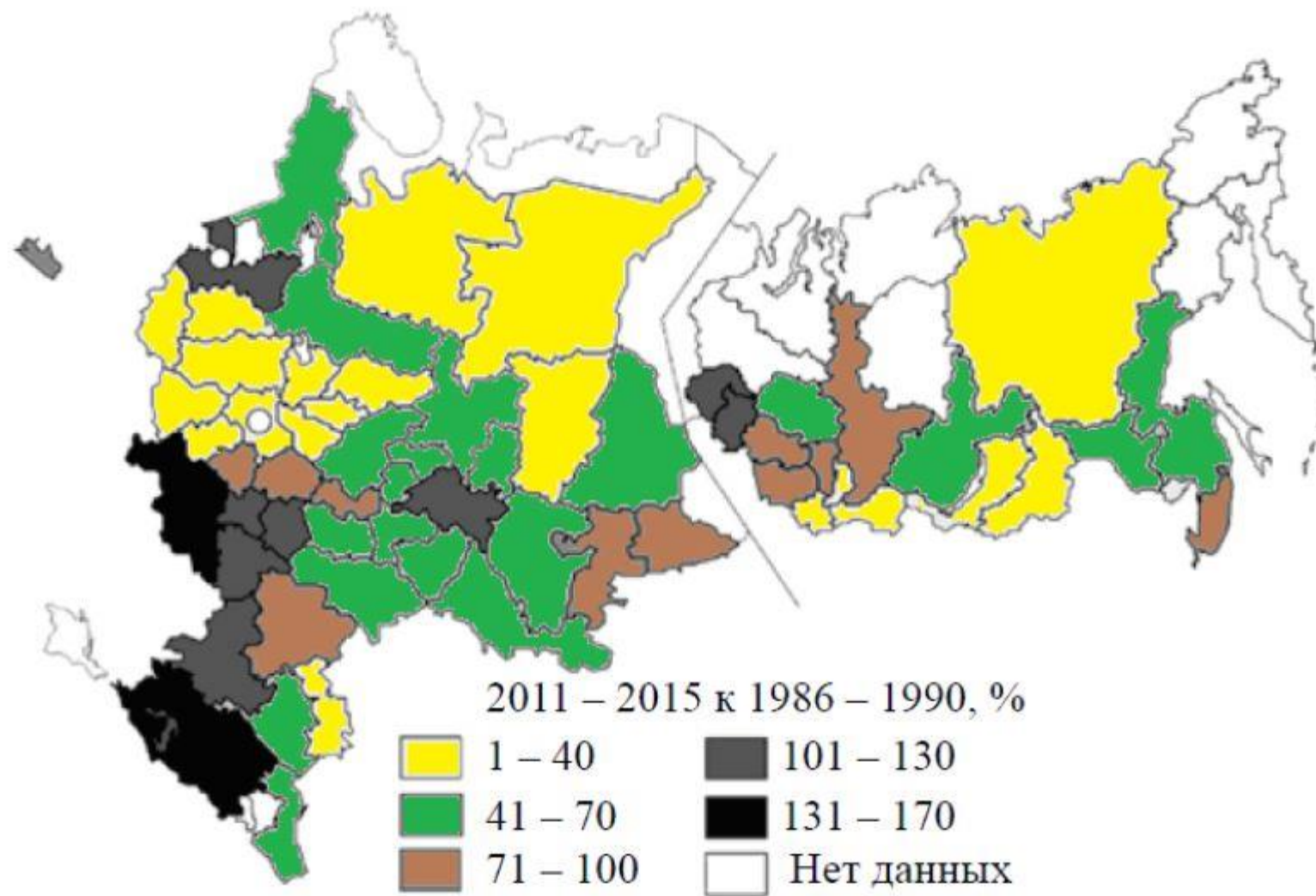
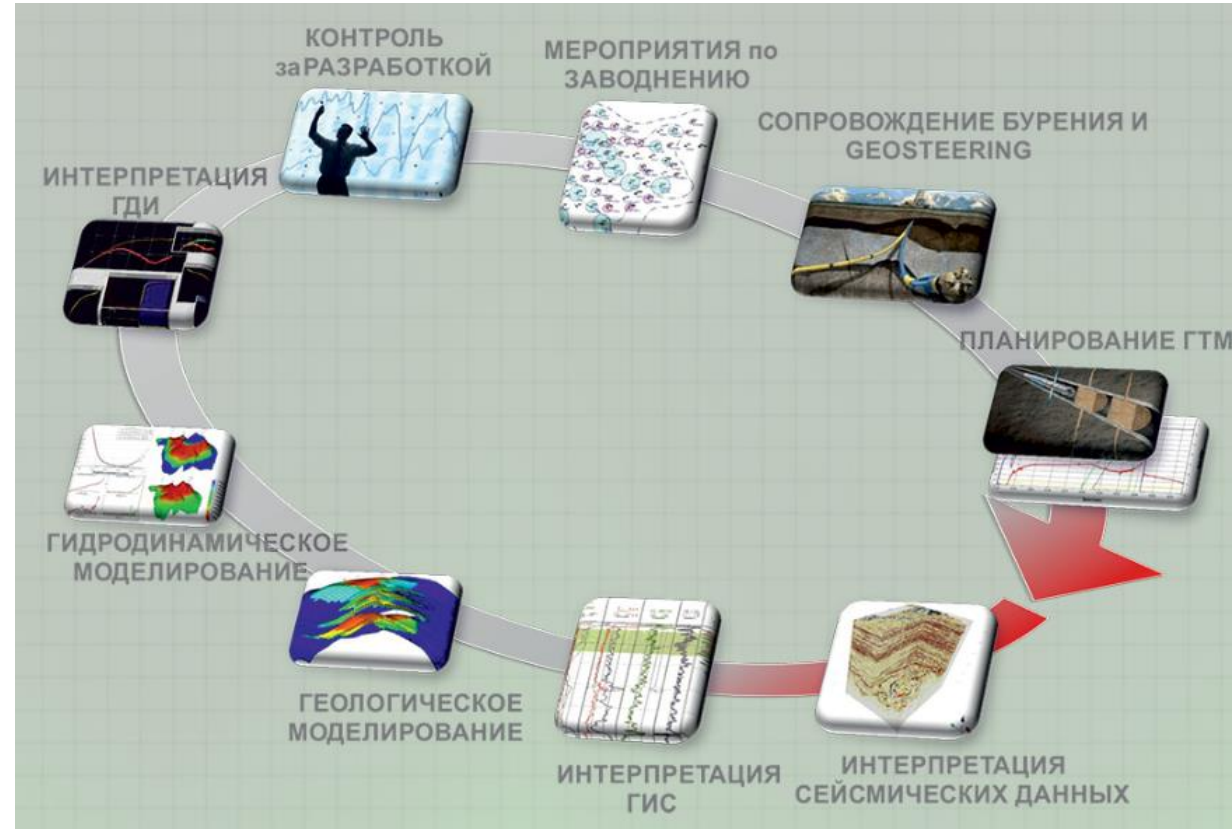


Рис. 23. Динамика производства зерна в регионах России, 2011-2015 гг. в % к 1986-1990 гг. Источник: Росстат.

Предметные области (тематика) ГИС

- Географические
- Геодезические
- Геологические
- Почвенные
- Кадастровые
- Природоохранные
- Статистические
- Образовательные
- Навигационные
-



<http://www.gistechnik.ru/primenenie-gis>

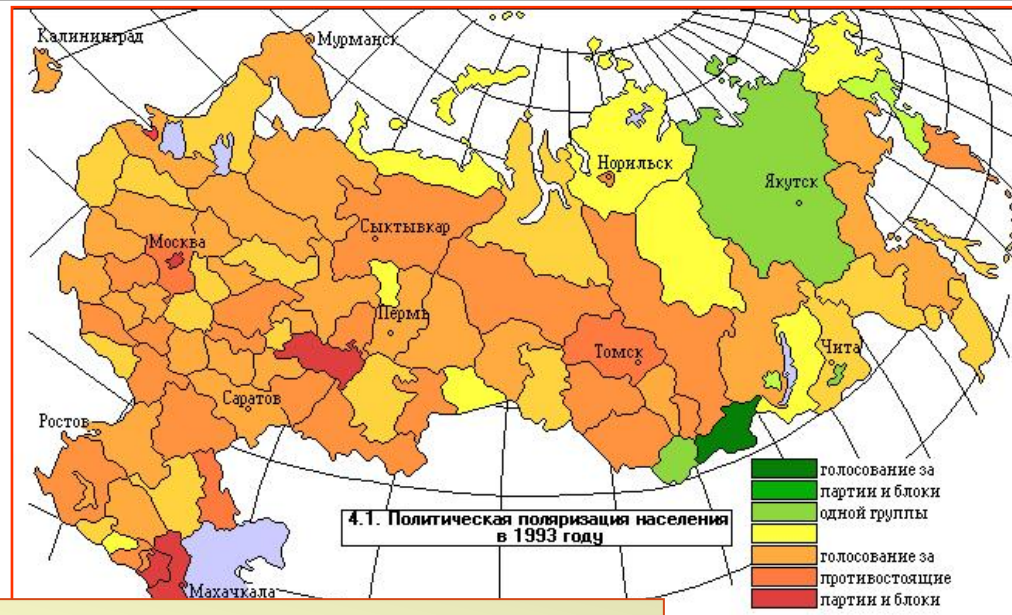
- ✓ Применение ГИС
- ✓ В силовых структурах
 - ✓ ГИС "Интеграция"
 - ✓ ГИС "Гармония"
 - ✓ ГИС "Оператор"
 - ✓ ГИС "Экстремум"
 - ✓ ГИС "План"
 - ✓ АИС МЧС России
 - ✓ СГР "Рокада"
 - ✓ СГР "Равелин"
 - ✓ ГИС Граница
- ✓ Для транспорта
 - ✓ TopPlan GPS Monitoring
- ✓ Навигация
 - ✓ ГЛОНАСС

Объекты ГИС

Местоположение объектов:

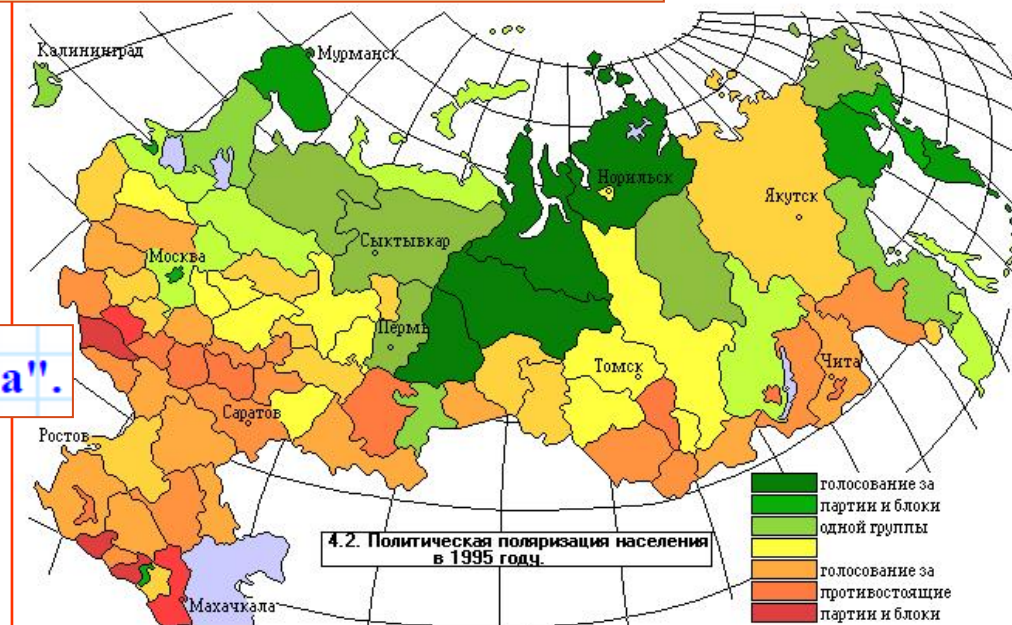
- На суше (территории)
 - На водном пространстве (акватории)
 - В воздушном пространстве (аэротории)
 - В космическом пространстве
-
- ❖ Реальные объекты (растительность, почвы, земельные угодья, реки, озёра, водохранилища, население, хозяйственные объекты и др.)
 - ❖ Процессы (наводнение, пожар, опустынивание, загрязнение окружающей среды, миграционные процессы и др.)
 - ❖ Нематериальные объекты или идеи
 - ❖ Время (пространственно-временные данные)

ДИНАМИКА ПОЛИТИЧЕСКОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ



Выборы в Государственную Думу в 1993 году
Выборы в Государственную Думу в 1995 году

Web-Атлас "Россия как система".



Проблемная ориентация ГИС (определяется задачами)

1. Инвентаризация (кадастр, паспортизация) объектов и ресурсов
2. Анализ
3. Оценка
4. Мониторинг
5. Управление и планирование
6. Поддержка принятия решений

Усложнение задач





CD-ROM GUIDE

CONCEPT

INTRODUCTION

SOCIO-ECONOMY

NATURAL CONDITIONS

LAND ENDOWMENT

REFERENCES

GLOSSARY

SITE MAP

DOWNLOAD DATA

PARTNERS

AUTHORS

ACKNOWLEDGEMENTS

Version 1.0
Copyright © 2002, IIASA & RAS
All Rights Reserved

CD-ROM GUIDE

This page provides the user with a guide to exploring this CD-ROM. It contains information on the [General Layout](#), [Recommended Usage](#) and [Technical Specifications](#).

General Layout

Topics	Menu Items	Description
Start	CD-ROM GUIDE	Provides an entry point to the CD-ROM with a home page, in addition to the copyright statement, a forward statement, acknowledgements, a description of the authors and the disclaimer. The home page is linked to this CD-ROM Guide which provides a description of the layout of the CD-ROM.
Introduction	CONCEPT INTRODUCTION	This section provides an overview of the CD-ROM and an introduction to the work. This should enable the user to determine if they wish to explore further.
Data	SOCIO-ECONOMY NATURAL CONDITIONS LAND ENDOWMENT	This section contains the main datasets of the CD-ROM. Socio-Economic and Natural Conditions data is provided for various topics, complete with descriptive text and maps for viewing and download. Examples of applications of the data are provided under Land Endowment. Descriptive text and maps are also available for viewing and download.
References	REFERENCES GLOSSARY SITE MAP DOWNLOAD DATA	Contains general reference information pertaining to the data available on the CD-ROM. References provides a listing of all references cited in the descriptive text. The glossary contains a set of scientific terms referred to on the CD with an explanation. Some terms appear in the text as bold , and this means an explanation exists in the glossary. A site map provides a complete description of all menus on the CD. The download data option allows for quick access to the digital data available on this CD-ROM.
Administrative	PARTNERS AUTHORS ACKNOWLEDGEMENTS	This section provides some administrative details, describing the partners on the CD, the authors and acknowledgements.

Land Resources of Russia

Земельные ресурсы России

CD-ROM GUIDE

CONCEPT

INTRODUCTION

SOCIO-ECONOMY

NATURAL CONDITIONS

LAND ENDOWMENT

REFERENCES

GLOSSARY

SITE MAP

DOWNLOAD DATA

PARTNERS

AUTHORS

ACKNOWLEDGEMENTS

Version 1.0

Copyright © 2002, IIASA &

RAS

All Rights Reserved

SOCIO-ECONOMY

At the beginning of the third millennium, Russia is facing the challenge of rebuilding its economy and society. The transition toward a new socioeconomy is difficult over such a vast area encompassing a diversity of natural conditions. It is a major effort to both change peoples' attitudes and to reorient the centrally planned economy toward a market-based economy. The problems become even more complicated if one takes into account that each country contains individual economic peculiarities and social behavior. There is no common socioeconomic model or goal that can be recommended for all nations. The features that best match Russia are still being debated; proper answers have not yet been found. The socioeconomic data presented in this CD-ROM characterize the transitional period from two perspectives:

- The period from 1987 to 1993, which mainly provides an understanding of Russia before reconstruction time. This portion of information is captured by the GOSKOMSTAT database.

- The period starting in 1998 and continuing later, which presents a picture of present-day conditions. This information comes from the Forest and Land State Accounts and is provided in a description of administrative oblasts.

These two time points illustrate well the transition trends and allow conclusions to be drawn based on analysis and expertise.



Kholmogory, Arhangelsk

Major Topics
[Statistics](#)
[Admin & Cities](#)
[Population](#)
[Transportation](#)



Land Resources of Russia

Земельные ресурсы России

CD-ROM GUIDE

CONCEPT

INTRODUCTION

SOCIO-ECONOMY

NATURAL CONDITIONS

LAND ENDOWMENT

REFERENCES

GLOSSARY

SITE MAP

DOWNLOAD DATA

PARTNERS

AUTHORS

ACKNOWLEDGEMENTS

Version 1.0

Copyright © 2002, IIASA &

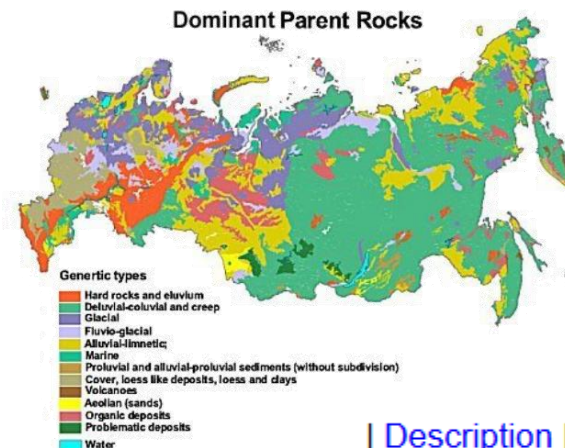
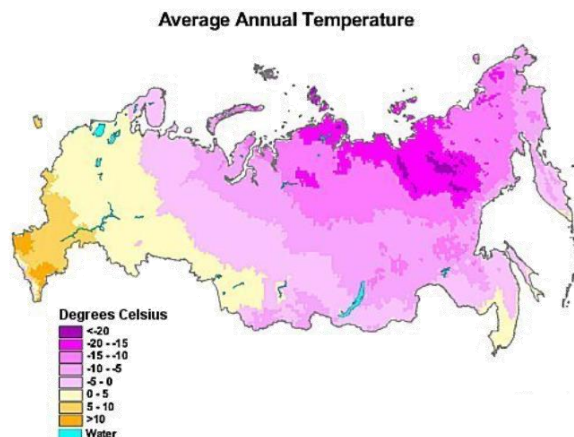
RAS

All Rights Reserved

NATURAL CONDITIONS

This section of the CD-ROM contains the basic land characteristics. This dataset is aimed at providing specialists and scientists in research institutes and international agencies with the capability to perform scientific analysis with a Geographic Information System.

These data describe land characteristics that might be applied in various ways, e.g. as individual items (temperature, elevation, vegetation community, etc.), in combination (forest-temperature associations, soil spectra for land use types, etc.) and, as aggregations based on a conceptual framework of a different level of complexity (ecosystem establishment, human-induced land cover transformation, biochemical cycle analysis, etc.). The choice will be guided by various determinants, including type of research task, familiarity with the data, fluency in data processing, etc. Ultimately, users may apply these data in any fashion they choose.



Uglich Reservoir, Tverskaja Oblast

Major Topics

[Climate](#)

[Hydrology](#)

[Permafrost](#)

[Relief](#)

[Lithology](#)

[Vegetation](#)

[Soils](#)

[Biodiversity](#)

[Wetlands](#)

[Land Cover](#)

[Description](#) | [Database](#) | [Download](#) | [Source](#) | [Collaborators](#) |

Land Resources of Russia

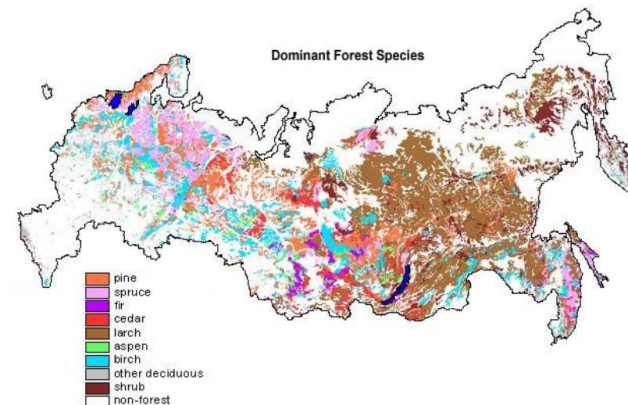
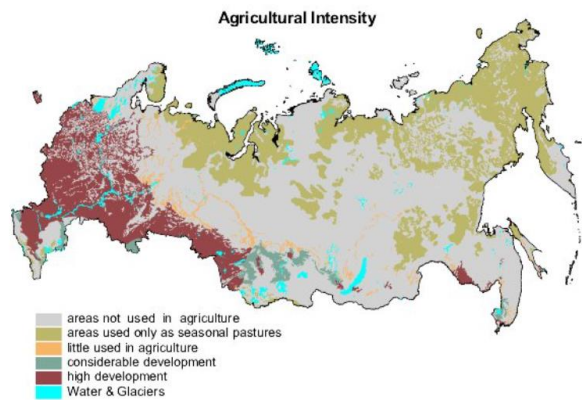
Земельные ресурсы России

- CD-ROM GUIDE
- CONCEPT
- INTRODUCTION
- SOCIO-ECONOMY
- NATURAL CONDITIONS
- LAND ENDOWMENT**
- REFERENCES
- GLOSSARY
- SITE MAP
- DOWNLOAD DATA
- PARTNERS
- AUTHORS
- ACKNOWLEDGEMENTS

Version 1.0
 Copyright © 2002, IIASA & RAS
 All Rights Reserved

LAND ENDOWMENT

This section of the CD-ROM provides various data describing the use of land resources in Russia, of which agriculture and forestry are most widely practiced. Land endowment is considered from two perspectives: the first falls under traditional land-use analysis and describes land exploitation to produce commodities or benefits for consumption or sale (this information is documented in statistical terms and is a socioeconomic driver of land resources development); the second identifies land and soil degradation and views the results of land use from an environmental perspective. Environmental aspects are currently treated in the traditional socioeconomic cost-benefit analysis, which is insufficient. There is a great potential for better localization of land use practices in Russia, and the data in this land endowment section could help to put this into practice.



Tverskaja Oblast

- Major Topics**
- [Land Use](#)
 - [Agriculture](#)
 - [Forest Use](#)
 - [Land Productivity](#)
 - [Desertification](#)
 - [Land Degradation](#)



Агроэкологический атлас России и сопредельных стран:

экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения

Примеры ГИС

Web-Атласы

<http://www.agroatlas.ru/ru/about/>

Поиск

[Введение](#) [Создатели](#) [Контакты](#) [Библиография](#) [Скачать](#) [ГИС школа](#) [Журнал BioGIS](#)

Культурные растения и их дикие родичи

[Культуры](#)

[Родичи](#)

Вредные объекты

[Болезни](#)

[Вредители](#)

[Сорные растения](#)

Агроэкология

[Климат](#)

[Почвы](#)

[Растительность](#)

Введение

Доступность климатических и биологических данных — важный компонент обеспечения национальной безопасности в сфере продовольствия, поскольку такая информация необходима для принятия решений по сельскому хозяйству на уровне фермеров, технических экспертов, ученых и политических деятелей. Например, такие важные решения, как выбор оптимальных областей для растениеводства и районирование сортов могут быть сделаны на основе анализа климатических данных и даней вредителей, болезней и сорняков в различных ландшафтах. Цель данного Проекта состоит в том, чтобы создать интерактивный сельскохозяйственный атлас бывшего Советского Союза, который осуществлял бы поиск информации сельского хозяйства более доступным способом, нежели чем это возможно в настоящее время. Атлас будет состоять из комментариев и метаданных, связанных воедино средствами ГИС-ориентированных программных пакетов, и будет распространение более или менее значимых сельскохозяйственных культур, выращиваемых в странах бывшего их поражение болезнями, повреждение вредителями и угнетение сорняками. Атлас также будет включать карты распространения диких сорных культурных растений, обитающих в пределах бывшего СССР, и также агроэкологических основных климатических факторов, влияющих на сельскохозяйственное производство.

Над созданием Атласа работают три российских института. Ведущим учреждением является факультет Географического Петербургского Государственного Университета, который готовит выпуск агроклиматических карт и разрабатывает обеспечение для лазерного диска, информационного узла WWW и координирует выполнение проекта в целом. [Исследовательский институт растениеводства им. Н. И. Вавилова](#) отвечает за подготовку цифровых карт по культурным растениям и карт распространения их диких родичей, произрастающих в пределах бывшего СССР. [Исследовательский институт защиты растений](#) готовит цифровые карты, характеризующие распространение вредителей по заболеваниям культурных растений, по вредным членистоногим и позвоночным животным и по сорным растениям экономического значения для производства сельскохозяйственной продукции в странах бывшего СССР.

Климат

[Карты абсолютного минимума температуры воздуха](#)

[Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0°, 5°, 10°, 15° и 20° в период падения температуры](#)

[Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0°, 5°, 10°, 15° и 20° в период подъема температуры](#)

[Среднеголетние даты последних и первых заморозков](#)

[Количество дней в году с температурой выше 0°, 5°, 10°, 15° и 20°](#)

[Гидротермический коэффициент Селянинова \(ГТК\)](#)

[Карта средней среднеголетней суммарной солнечной радиации](#)

[Среднеголетнее среднемесячное количество осадков](#)

[Среднее квадратическое отклонение среднеголетних среднемесячных значений осадков](#)

[Среднее квадратическое отклонение среднеголетней температуры воздуха](#)

[Карты снежного покрова](#)

[Суммы осадков за период с активной температурой выше 0°, 5°, 10°, 15° и 20°](#)

[Суммы активных температур выше 0°, 5°, 10°, 15° и 20°](#)

[Карты средней среднеголетней температуры воздуха](#)

[Карты среднеголетней максимальной температуры воздуха](#)

[Карты среднеголетней минимальной температуры воздуха](#)

[Карты дефицита влажности воздуха](#)

[Карты относительной влажности воздуха](#)

[Среднеголетнее среднемесячное количество осадков с учетом осадкомерной поправки](#)

Почвы

[Содержание органического вещества в почвах .](#)

[Степень засоления почвы .](#)

[Глубина засоления почвы .](#)

[Хлоридно-сульфатное засоление почвы .](#)

[Хлоридное засоление почвы .](#)

[Мощность почвы .](#)

[Незасоленные почвы .](#)

[Содовое засоление почвы .](#)

[Сульфатное засоление почвы .](#)

[Типы почв .](#)

Растительность

[Границы пахотных земель .](#)

[Границы лесов .](#)

Составители слоя:

Федоров А.С., Рухович Д.И., Вильчевская Е.В.

Дата создания:

12.06.2005.

Масштаб:

10 км/пиксель.

Точность карты:

Карта представляет информацию о мощности почвы для фрагмента

Проекция:

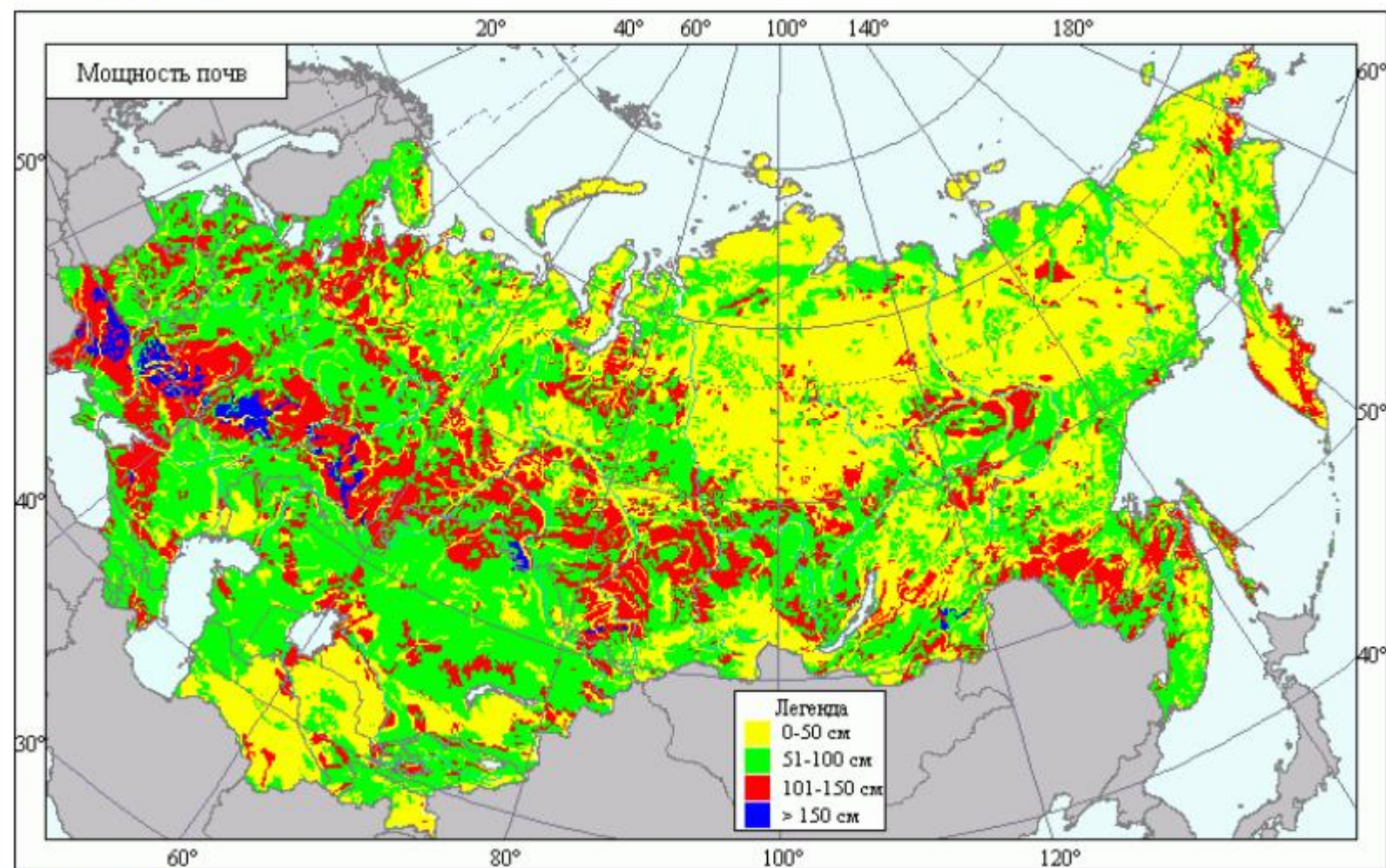
"Равновеликая Альберса на СССР":
ref. system : Alber's Equal Area Conic for Russia
projection : Alber's Equal Area Conic
datum : Pulkovo 1942 (S42)
delta WGS84 : 28 -130 -95
ellipsoid : Krasovsky
major s-ax : 6378245.000
minor s-ax : 6356863.019
origin long : 100
origin lat : 0
origin X : 0
origin Y : 0
scale fac : na
units : m
parameters : 2
stand In 1 : 44
stand In 2 : 68

Основное содержание:

Карта растровая. На карте представлена информация о мощности п

Почвы

Мощность почвы .



[Скачать ГИС-слои](#)

О НАШЕЙ РОДИНЕ



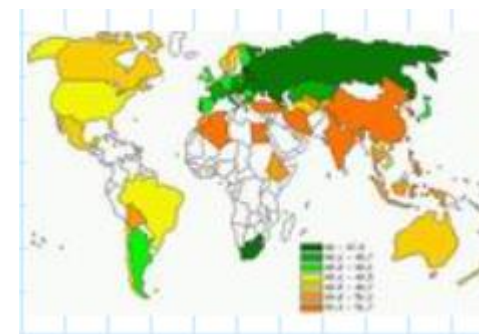
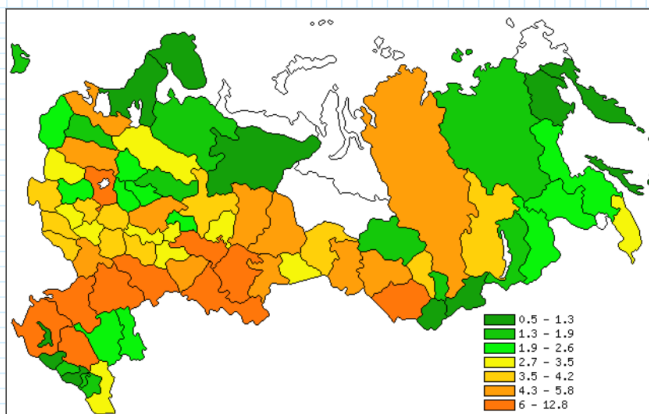
- **Web-Атлас "Россия как система"**. Классика жанра - взгляд на Россию с теоретических позиций, после чего многое становится понятным. Более **100** сюжетов, **100** карт и диаграмм.
- **Web-Атлас "Окружающая среда и здоровье народа России"**. Комплексный труд, в котором рассматриваются в первую очередь факторы и причины, определяющие здоровье нации. Около **200** сюжетов, более **400** карт и диаграмм.

СТАТИСТИКА И КАРТЫ



- **РОССИЯ в цифрах и картах**. В этом интерактивном справочнике представлена полная статистическая информация по регионам Российской Федерации. **30** тематических разделов включают около **10 000** показателей (таблиц для всей страны), каждая из которых иллюстрируется картой, параметры которой можно изменять - три разных масштаба, семь фиксированных наборов палитр...
- **РЕГИОНЫ РОССИИ в цифрах и картах**. Картографическая справочная система со статистическими показателями по отдельным субъектам Российской Федерации. На сегодня содержит **1581** показатель по районам **Краснодарского края (1995-2005)** и **Пермского края (1995-2006)**
- **СТРАНЫ МИРА в цифрах и картах**. Картографическая справочная система, позволяющая получить табличную информацию и построить карты по **4000** ключевым показателям развития ведущих стран мира, включая Россию. Большое число показателей представлено ретроспективной динамикой за последние **20** лет.

ПРОДУКЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (в хозяйствах всех категорий; млрд. рублей) - 1990





<https://rosreestr.gov.ru/>

О РОСРЕЕСТРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УСЛУГИ И СЕРВИСЫ ПРЕСС-ЦЕНТР ПУБЛИЧНАЯ КАДАСТРОВАЯ КАРТА ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ ОТКРЫТАЯ СЛУЖБА КОНТАКТЫ

Как зарегистрировать недвижимость?
Как получить сведения из ЕГРН?

Вы сможете получить ответы на свои вопросы

Написать

госуслуги
Решаем вместе



**Поставить на
кадастровый учет**



Поиск Объекты недвижимости 🔍 🗨️

Все слои

Публичная кадастровая карта ▾

Найти слой

- > 📁 Единицы кадастрового деления
- > 📁 Административные границы
- > 📁 Земельные участки
- > 📁 Объекты капитального строительства
- > 📁 Комплексы объектов
- > 📁 Зоны с особыми условиями использования территории
- > 📁 Зонирование и планирование территории
- > 📁 Природные территории
- > 📁 Зоны социального, экономического развития
- > 📁 Территории объектов культурного наследия, включенных в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации
- > 📁 Иные территории
- > 📁 Тепловые карты

Map interface showing a satellite view of Russia with green overlays. The map is centered on the Khanty-Mansi Autonomous Okrug. Navigation controls include a search bar at the top right with the text "Войти" and an arrow, a vertical toolbar on the right with icons for home, layers, search, share, print, and a blue button with a hand icon, and a bottom toolbar with a compass, a square icon, a magnifying glass, a plus sign, and a minus sign. A blue circular menu icon is also visible in the bottom right corner.

Поиск Объекты недвижимости



Все слои Выделенные слои 1 x

Публичная кадастровая карта

Найти слой

- > Административные границы
- > Земельные участки
- > Объекты капитального строительства
- > Комплексы объектов
- > Зоны с особыми условиями использования территории
- > Зонирование и планирование территории
- > Природные территории
- > Зоны социального, экономического развития

Территории объектов культурного наследия, включенных в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации

- > Иные территории

- ▼ Тепловые карты

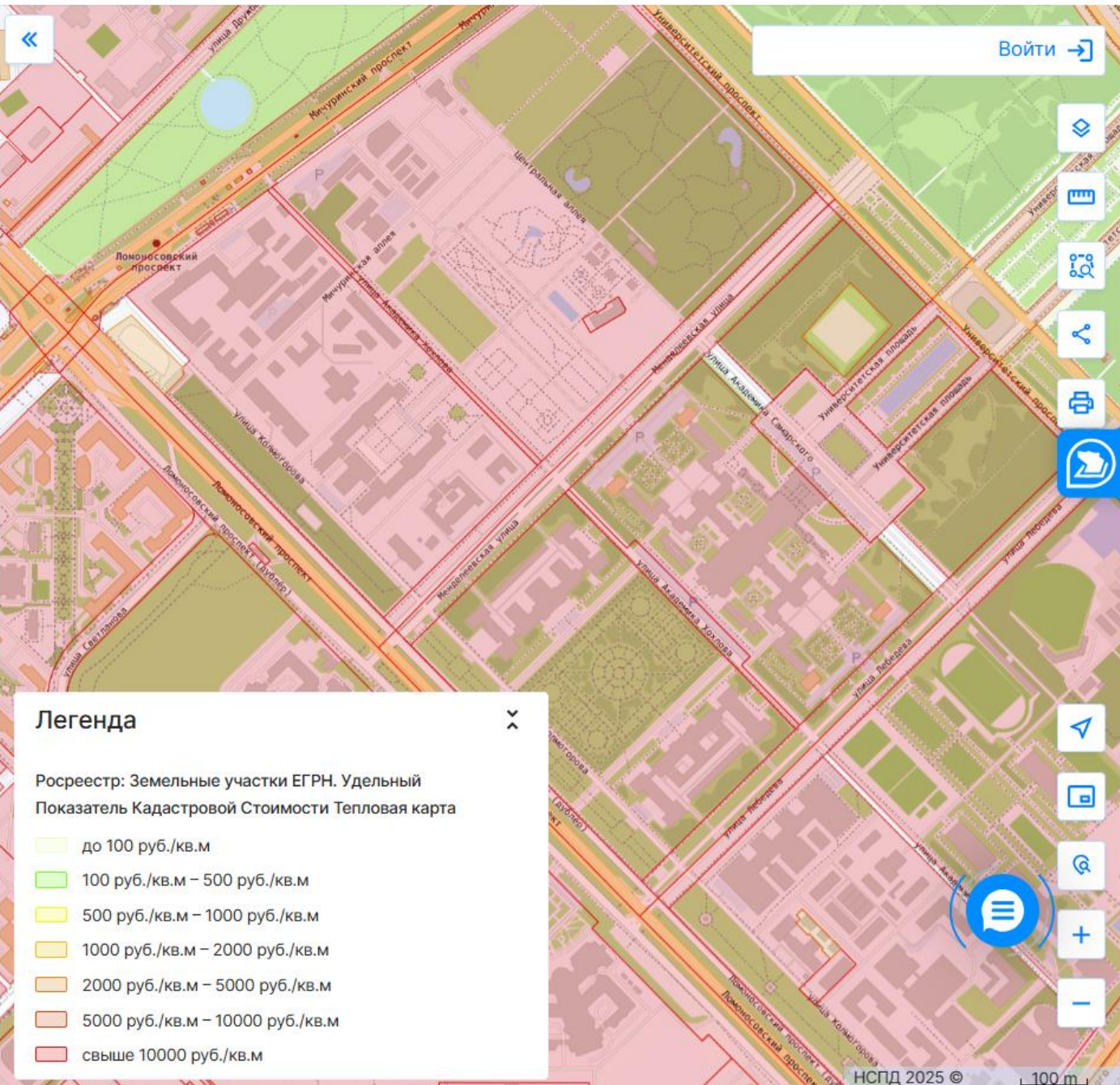
Кадастровая стоимость объекта ☆

Удельный показатель кадастровой стоимости ☆

Легенда

Росреестр: Земельные участки ЕГРН. Удельный Показатель Кадастровой Стоимости Тепловая карта

- до 100 руб./кв.м
- 100 руб./кв.м – 500 руб./кв.м
- 500 руб./кв.м – 1000 руб./кв.м
- 1000 руб./кв.м – 2000 руб./кв.м
- 2000 руб./кв.м – 5000 руб./кв.м
- 5000 руб./кв.м – 10000 руб./кв.м
- свыше 10000 руб./кв.м



Войти



Виды архитектуры ГИС

- Закрытые системы:

- не имеют возможностей расширения,
- отсутствуют встроенные языки,
- не предусмотрено написание приложений.

В случае даже незначительного изменения задачи система оказывается неспособной её решить.

- Низкие цены,
- короткий жизненный цикл,
- невысокие требования к ПК.

Системы для домашнего и информационно-справочного использования

- Открытые системы:

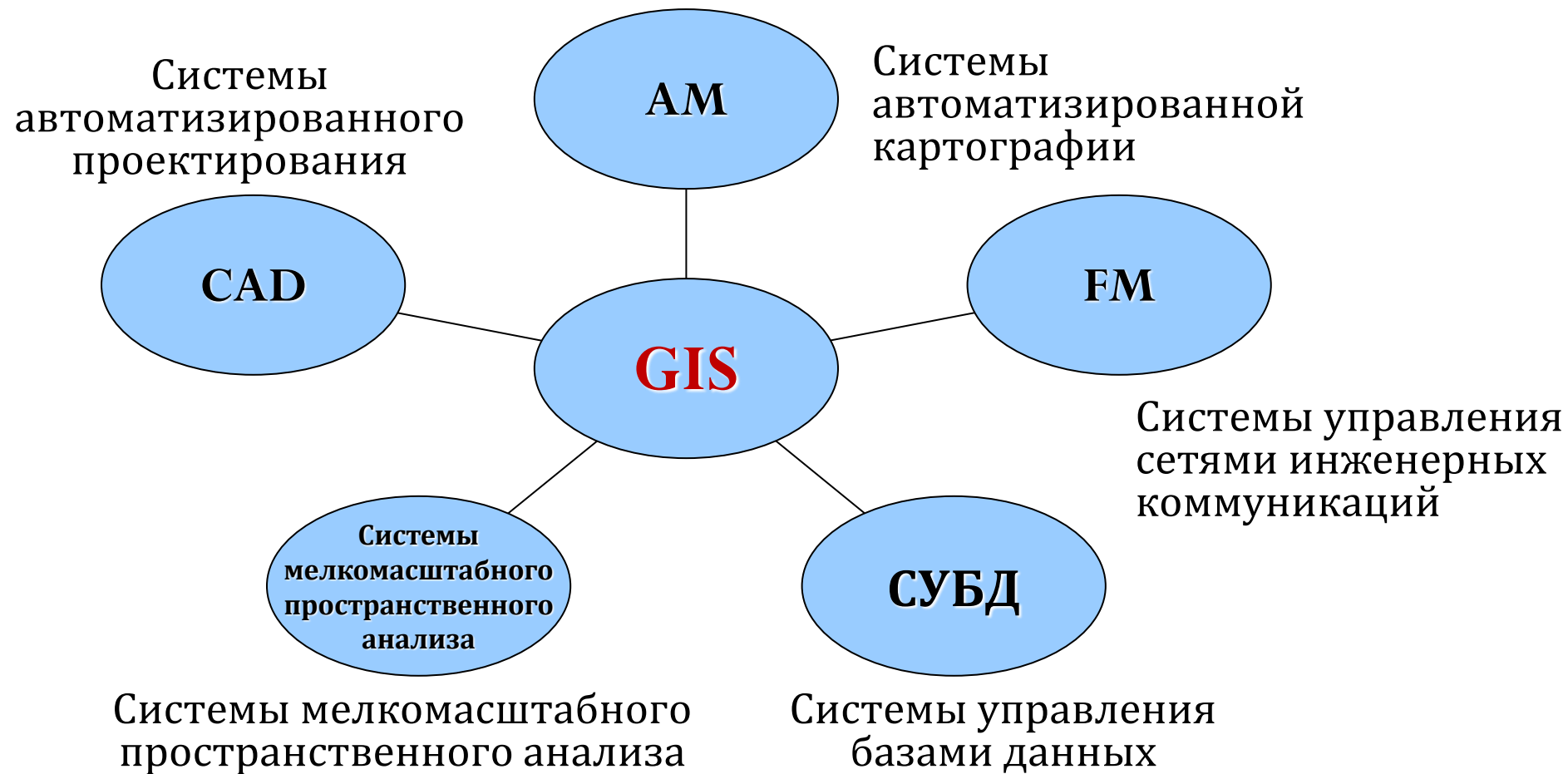
- обладают лёгкостью расширения и изменения,
- имеют встроенные языки программирования,
- адаптация к новым форматам, изменившимся данным.

Имеют от 70 до 90% встроенных функций, на 10-30% могут быть достроены пользователем при помощи специального аппарата создания приложений.

- Первоначально дороги,
- большой жизненный цикл.

Типы программного обеспечения

Источники-прародители современных ГИС



- **CAD 1) Computer-Aided Design** – система автоматизированного проектирования (САПР)
- **2) Computer-Aided Drafting** – система автоматизированного черчения



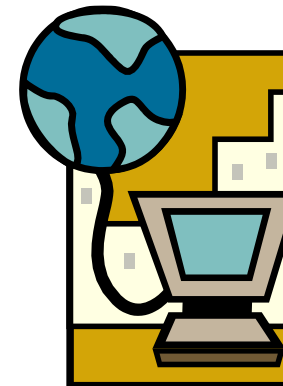
- Системы для автоматизированного проектирования с использованием средств машинной графики. Работают с техническими чертежами, их применяют в различных областях промышленности.
- САД-системы предыдущих поколений малопригодны для решения задач, стоящих перед ГИС: пользуются условной декартовой системой координат; работают только с геометрическими объектами (круги, эллипсы, цилиндры, кубы и т.п.), а не с реальными объектами; в описании объектов отсутствует тематическая часть, т.е. невозможно решение задач анализа.
- В современных версиях САД-систем так же как и в ГИС имеются базы данных.

- **AM** – *Automated Mapping Management* – система автоматизированной картографии, геоинформационное картографирование)



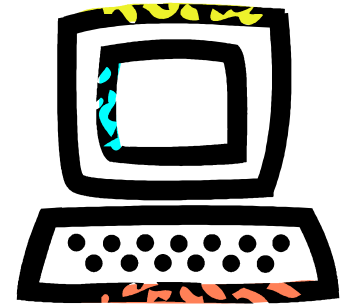
- Программные продукты, специально предназначенные для профессионального производства карт. Они позволяют создавать качественные стандартные карты типа морских навигационных, геологических или топографических, где все элементы содержания известны заранее.
- AM-системы в основном базируются на рабочих станциях, хотя встречаются и настольные системы для ПК.
- AM-системы не предназначены для управления данными и практически лишены средств анализа и возможностей моделирования.
- В настоящее время AM снабжаются средствами ГИС-анализа и возможностями обмена данными с ГИС.

- **FM** – Automated Facilities Management – система управления сетями инженерных коммуникаций



- Системы управления сетями (водопровод, трубопровод, энергетические и телефонные сети и т.д.), т.е. пространственно распределёнными объектами, с каждым из которых связана существенная содержательная информация. В этом много общего между ГИС и FM-системами.
- Для решения большинства задач сетевого управления не важно действительное положение объектов в пространстве. Координатная привязка в FM-системах изначально отсутствовала.
- Постепенно происходило расширение функций FM-систем. Возникла необходимость точной координатной привязки сетей и совместного использования этой информации с другой пространственной информацией о расположении реальных объектов (сетей, зданий и различных сооружений, природных объектов и т.п.).

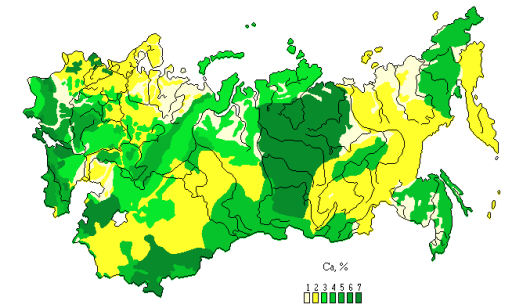
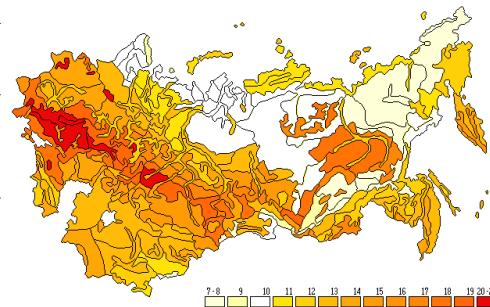
В 90-е годы XX века – AM/FM/GIS



- **СУБД** – Data base management system, DBMS – система управления базами данных
- База данных – совокупность данных, организованных по определённым правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.
- СУБД – комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования баз данных.
- СУБД поддерживают различные операции с данными (текстовыми, графическими, числовыми), включая ввод, хранение, манипулирование, обработку запросов, поиск, выборку, сортировку, обновление, сохранение целостности и защиту данных от несанкционированного доступа или потери.
- Большинство программных средств ГИС имеет механизмы импорта данных из наиболее распространённых СУБД.
- СУБД позволяют работать с данными путём реализации ограниченного числа часто используемых функций и определения последовательности их выполнения.

- **Системы мелкомасштабного пространственного анализа**

- Системы мелкомасштабного пространственного анализа связаны прежде всего с задачами природопользования, а также территориального планирования и управления.
- Реализованы возможности анализа пространственных данных.
- Одним из первых разработчиков ГИС для этих целей был Институт Исследований Систем Окружающей Среды (ESRI) в США.
- В России такого рода системы также появились впервые в организациях геологического и географического профиля. (Фирма Ланэко, ЦГИ ИГ РАН, географический факультет МГУ).
- Информационно-картографическая аналитическая система DataGraf (Институт охраны природы) – ver.1. 1989 г.



Классификация современных ГИС-программ по функциональным возможностям

1. Базовые программные средства
 - универсальные
 - специализированные
 2. Модули приложения (решение специализированных задач) – плагины
 3. Вспомогательные средства, или утилиты (выполнение отдельных операций)
- Фирмы-разработчики создают семейства программных продуктов для решения **различных по направлениям и объёму задач**, реализации **различных групп функций** (ГИС-вьюеры, Настольные, Серверные, Интернет-серверы, Интернет-вьюеры, Мобильные ГИС и т.д.)

Полнофункциональные ГИС

ЗАРУБЕЖНЫЕ	ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ
MapInfo Professional	ГеоГраф
WinGIS	ГрафИн
ArcGIS	Горизонт
ArcGIS ArcEditor	ИнГео
ArcGIS ArcInfo	ПАРК
ArcGIS ArcView	GeoLink
ArcView GIS	GK 32
Autodesk Map	Zulu
GeoMedia Professional	WinPlan
MicroStation/J	Панорама
Manifold System Professional	Аксиома.ГИС

Форматы данных

MapInfo, ArcGIS, AutoDesk, MicroStation,
ERDAS, Панорама и др



Кафедра географии почв:

- QGIS
- ArcGIS 10.3.1 – динамическая лицензия, доступ через Интернет
- MapInfo 12.5 (32-бита)
- MapInfo 17.0 (64-бита)

Структура и содержание ГИС

- **ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА** – информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, а также получение на их основе новой информации и знаний.

Данные = ГИС => Информация = эс => Знания

Классическая схема функций ГИС, предложенная Р. Томлинсоном



Рис. 2. Функции географической информационной системы

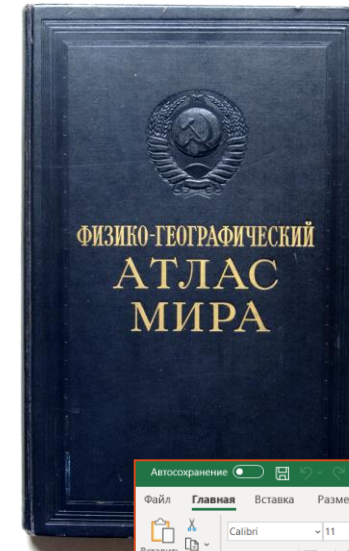
[Из книги Геоинформатика, 2005](#)

Информационное обеспечение ГИС

- Затраты на информационное обеспечение геоинформационных проектов достигают 90% от их общей стоимости.
- Информационное обеспечение ГИС – очень трудоёмкое, затратное по времени дело.
- Причины:
 - ГИС работают с цифровыми данными, а значительная масса источников – аналоговые данные (бумажные карты, статистические табличные отчёты, тексты).
 - Получение цифровых данных современными методами (лазерное сканирование и др.) также затратны по времени.

Источники пространственно распределённой информации

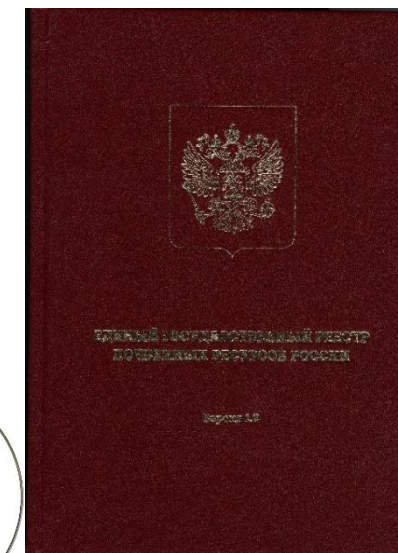
- Астрономо-геодезические данные
- Общегеографические и тематические карты
- Серии карт и комплексных атласов
- Кадастровые данные, планы и карты
- Данные дистанционного зондирования
- Данные натурных наблюдений и измерений
- Результаты лабораторных анализов образцов



Дата	№ гидропоста (по значению написанного года)	Адм. округ	Река	Населённый пункт / Дел. принадлеж.	Координаты	Аллювий	Гидрокарбонат	Общая щёлочность	pH	Жесткость	Ручьё
12.09.2017	01	Новомос	Сетунь	Бакровка	40°24.8'N	0,909254	275,415	4,515	7,825	6,035351	0
03.10.2017	03	Троицкий	Пахра	Рассудок	28°19.7'N	8,279944	183	3	7,025	3,118187	0
29.09.2017	04	Троицкий	Пахра	—	26°23.6'N	13,10319	314,15	5,15	7,325	4,092434	0
23.03.2017	06	Новомос	Пахра	Былово, с	26°11.8'N	2,670877	251,625	4,125	7,55	4,594513	1,48E-05
17.03.2017	07	Новомос	Пахра	Штангинс	26°09.4'N	1,089236	247,05	4,05	7,625	4,4854	1,26E-06
28.09.2017	09	Троицкий	Лодыжка	Кузнецов	26°57.4'N	1,555145	292,8	4,8	7,575	5,233475	0
28.09.2017	10	Троицкий	Сокна	Новиковс	25°29.8'N	0,608313	219,6	3,6	7,5	3,784524	0
23.03.2017	11	Новомос	Жиклетов	Былово, с	26°44.5'N	0,703472	260,775	4,275	7,675	4,75754	2,02E-06
24.03.2017	12	Троицкий	Моча	Свитино	18°58.9'N	0,502065	184,4233	3,023333	7,5	3,156213	0
17.03.2017	13	Троицкий	Моча	Воронков	20°45.8'N	0,501794	228,994	3,754	7,4	4,018627	1,69E-06
29.03.2017	14	Троицкий	Моча	Ворсино	20°48.9'N	0,489149	199,6225	3,2725	7,6	3,939203	0
29.03.2017	15	Троицкий	Моча	Витро Ви	19°52.4'N	0,418175	221,43	3,63	7,675	3,865947	0
24.03.2017	16	Троицкий	Моча	Мелта, СН	19°30.3'N	0,646541	220,3625	3,6125	7,55	3,92347	0
27.09.2017	17	Новомос	Моча	Наумова,	25°19.6'N	2,266323	257,725	4,225	7,475	4,334372	0
17.03.2017	18	Троицкий	Воронков	Воронков	18°38.9'N	0,329879	223,87	3,67	7,55	4,448825	0
24.03.2017	19	Троицкий	Моча	Кленовск	20°33.8'N	0,511263	222,1925	3,6425	7,5	3,707886	5,71E-07
17.03.2017	20	Троицкий	Трешня	Селатино	18°19.5'N	0,392831	200,385	3,285	7,425	3,575981	0
27.09.2017	21	Новомос	Лубянка	Кузнецки	24°43.7'N	7,608918	330,7725	5,4225	7,425	4,771666	0
24.03.2017	22	Новомос	Десна	Афинеевс	31°31.4'N	4,002272	291,1225	4,7725	7,425	4,845075	7,67E-07
24.03.2017	23	Троицкий	Десна	Птиное,	31°12.6'N	3,889126	294,4775	4,8275	7,475	4,982578	1,18E-06
21.09.2017	24	Новомос	Десна	Новые Ва	31°13.8'N	4,373017	246,44	4,04	7,4	4,887692	0

Источники пространственно распределённой информации

- Данные гидрометеорологических наблюдений
- Материалы экологического и других видов мониторинга
- Статистические данные (экономические, политические, социальные)
- Готовые базы данных, цифровые модели из различных источников (ПК, рабочие станции; CD/DVD и другие носители информации; Интернет)
- Литературные (текстовые) источники
- Теоретические и эмпирические закономерности



Характеристики источников:

- пространственный охват,
- масштабы,
- разрешение,
- качество,
- форма существования (аналоговые или цифровые),
- периодичность поступления,
- актуальность и обновляемость (современные, старые),
- условия и стоимость получения, приобретения и цифрования,
- доступность,
- форматы представления,
- соответствие стандартам,
- и другие «метаданные» («данные о данных»).

Характеристики источников:

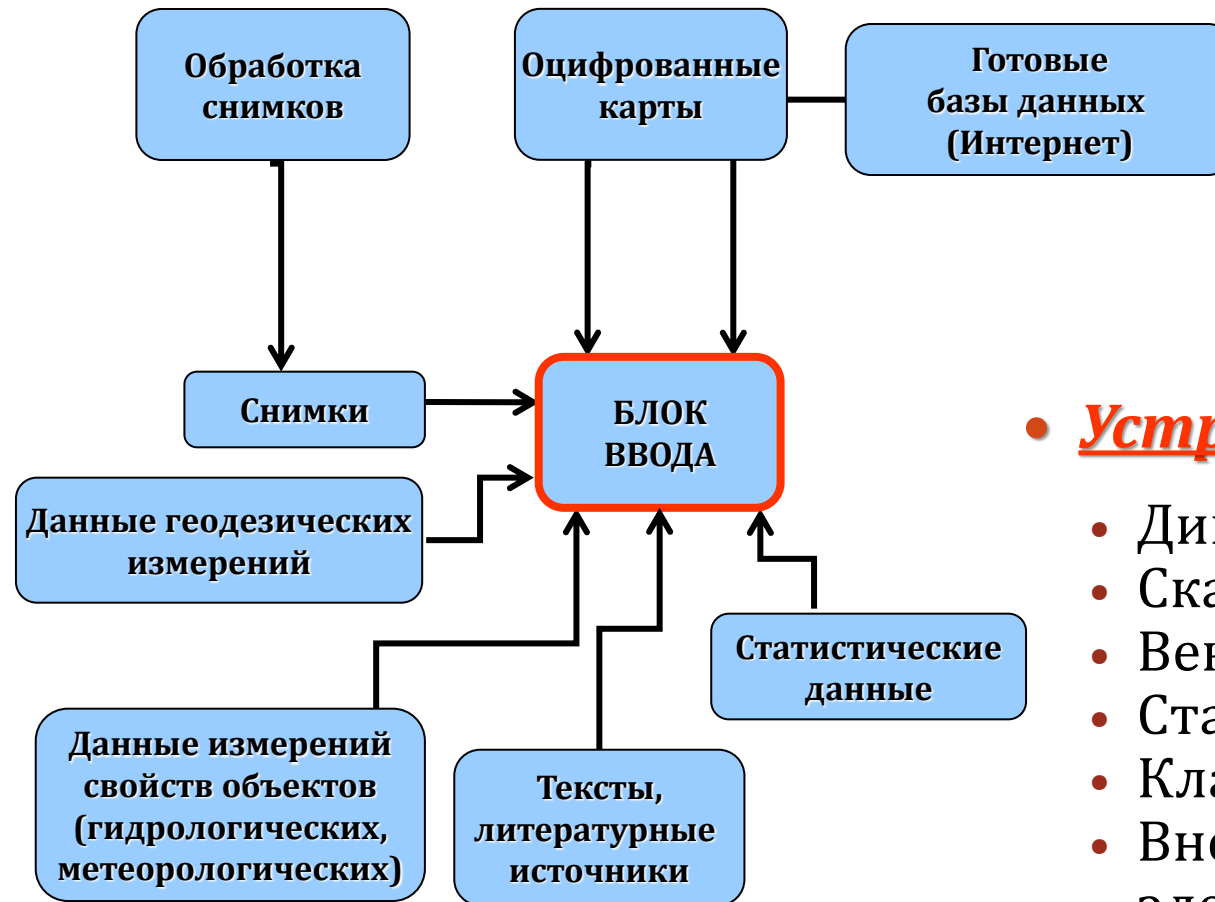
- Основные
 - Дополнительные
 - Вспомогательные
- } Зависит от проблемной ориентации, тематики создаваемой ГИС

- Первичные – данные, измеренные непосредственно (в полевых условиях, в лаборатории; путём дистанционного зондирования)
- Вторичные – данные, собранные и сгруппированные (из уже имеющихся карт, таблиц, других баз данных)

Подсистемы ГИС



Подсистема ввода и редактирования данных (УСТРОЙСТВА И ИНФОРМАЦИЯ)



- Аналого-цифровое преобразование данных;
- импорт готовых цифровых данных;
- контроль ошибок цифрования и корректности;
- общая оценка качества получаемой цифровой модели.

• Устройства:

- Дигитайзеры
- Сканеры
- Векторизаторы
- Стандартная мышь
- Клавиатура компьютера
- Внешние компьютерные системы, электронные геодезические приборы

- Ввод данных – наиболее «узкое место» создания ГИС:
 - Большие затраты труда
 - Большие затраты времени
 - Вероятны ошибки
- **ВНИМАНИЕ и АККУРАТНОСТЬ!!!**
- Редактирование данных
 - Большие затраты труда
 - Большие затраты времени
- **ЗАДАЧА!!!** Важно, чтобы создание БД не стало финалом проекта

• **ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА**
система, состоящая из 3-х компонентов:
во-первых, это пространственные данные,
во-вторых, аппаратно-программное обеспечение и,
в-третьих, проблема, как объект решения.

Дигитайзеры (цифрователи)



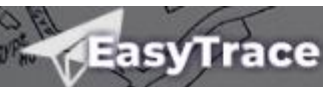
- Вручную прослеживают объекты на исходной карте (курсором отмечают точки, ведут линии, обводят контуры).
- В память компьютера поступают координаты в цифровой форме:
 - точечная оцифровка (точки фиксирует оператор);
 - оцифровка потоком (точки фиксируются автоматически через заданные интервалы по времени или расстоянию).
- Широко использовались для создания цифровых карт до середины 90-х гг. XX в., сейчас имеют очень ограниченную область использования.
- Дигитайзеры уступили место цифрованию по растру (сканеры).

- **Векторизаторы** и другие специализированные программы включают цифровые методы обработки изображений, поддерживают фотограмметрическую обработку аэро- и космических снимков.
- Предусмотрены автоматическое распознавание и дешифрирование объектов; классификация объектов и т.д.

ПРОГРАММЫ ВЕКТОРИЗАЦИИ



Easy Trace Professional



EasyTrace - лучшее решение для векторизации:

- ✓ горизонталей рельефа
- ✓ почвенных карт
- ✓ коммуникаций
- ✓ полигонов растительности
- ✓ гидрографии
- ✓ дорожной сети
- ✓ карт сельхозугодий
- ✓ карт лесопользования
- ✓ космических снимков
- ✓ геологических карт
- ✓ городских планшетов
- ✓ ... и всего, чего угодно

Картографический векторизатор

EasyTrace PRO

Еще один векторизатор? Не совсем...

Это полный комплект инструментов для подготовки картографических данных: от растра до векторной карты.

КУПИТЬ

СКАЧАТЬ

Оцифровка рельефа

- Автоматическое присваивание высот горизонталей (для простых случаев)
- Удобный инструмент для полуавтоматического присваивания высот
- Проверка корректности присвоенных высот
- ... и еще ряд полезных утилит для рельефа

Easy Trace Professional

<http://www.easytrace.com/>

Подсистема ввода и редактирования данных

- Наиболее ценная и дорогостоящая часть ГИС – **Информация:**
- Данные дистанционного зондирования
- Материалы наземных наблюдений
- Цифровые карты
- Статистические данные
- Готовые базы данных (Интернет)
- Результаты лабораторных анализов

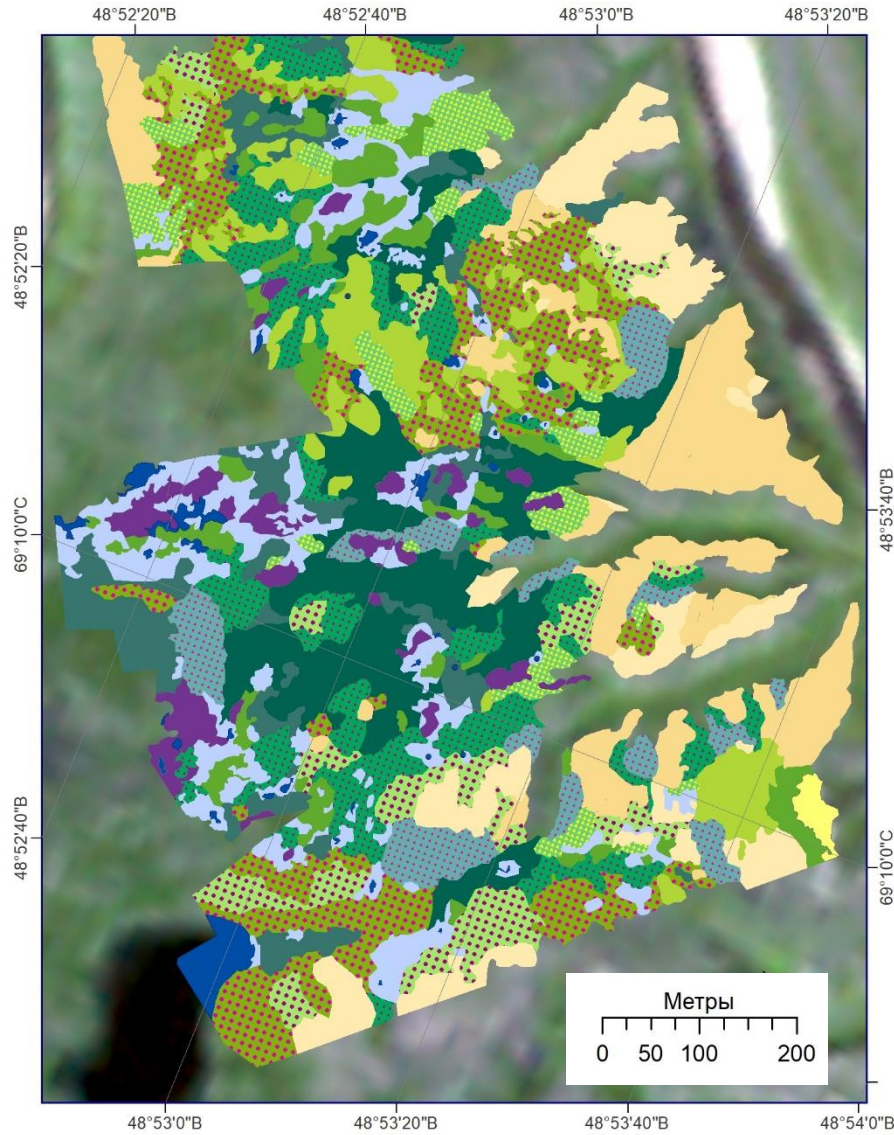
Данные дистанционного зондирования

- Неконтактные методы с использованием:
 - носителей космического базирования;
 - носителей авиационного базирования;
 - беспилотных летательных аппаратов;
 - носителей морского (наводного) базирования;
 - носителей наземного базирования.
- Контактные методы с измерительными системами.



Ландшафтная карта (о-в Колгуев)

Ландшафтная карта междуречья р.Песчанки и р.Амбарного



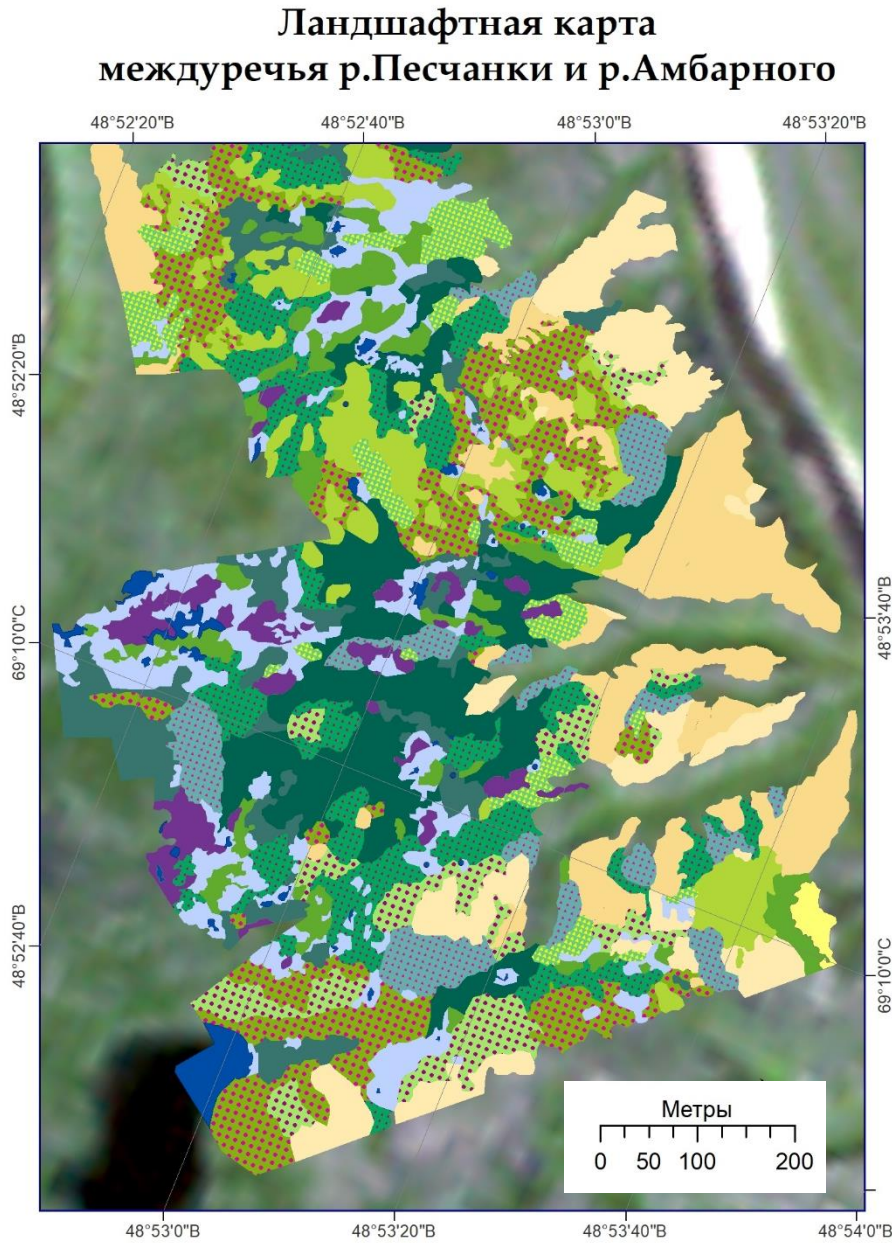
Типы фаций

- Лишайниковые
- Кустарничково-лишайниковые
- Кустарничково-лишайниковые бугристые
- Моховые бугорковатые
- Кочкарники
- Мохово-ерниковые бугристые
- Ерниковые
- Ивняки
- Осоково-ивняковые
- Мохово-редкоививые бугорковатые
- Осоково-моховые бугорковатые
- Осоковые
- Мерзлые бугры
- песок
- мочажины

**Данные
дистанционного
зондирования
(съёмка
с квадрокоптера)**

Карта микроструктур почвенного покрова

Материалы
наземных наблюдений

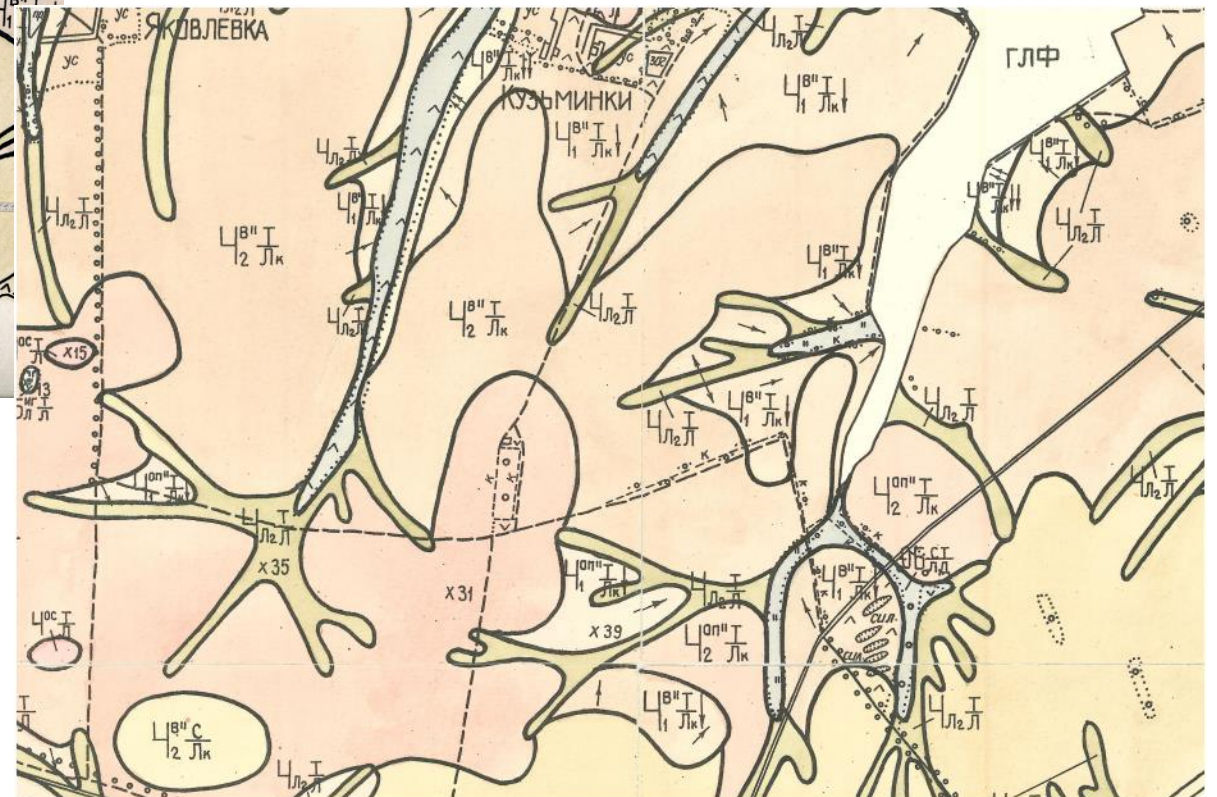
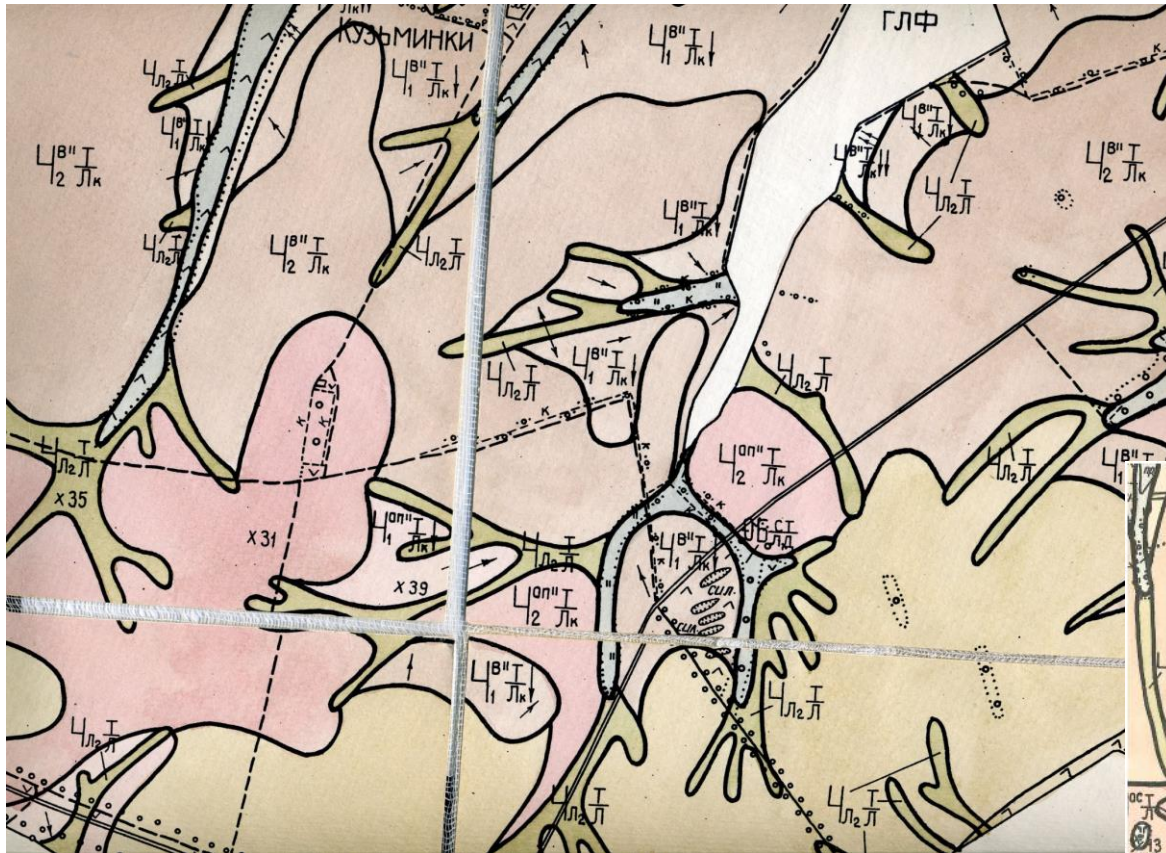


Типы фаций

Типы фаций	Почвы
Лиш Псамоземы	
Куст-//ничково-лишайниковые	
Куст Глееземы криотурбированные	
Мох Торфяно-глееземы мерзлотные (?)	
Кочк Торфяно-глееземы мерзлотные	
Мох Глееземы криотурбированные	
Берн-//ые	
Ивня Торфяно-глееземы криометаморфические	
Ссо-//ивняковые	
Мох Глееземы криометаморфические (?)	
Ссо Глееземы (?) бугорковатые	
Ссо Торфяно-глееземы	
Мер Торфяные мерзлотные	
пес Абраземы	
мочажины	

А.Г. Шматова,
2019

Подготовка карт



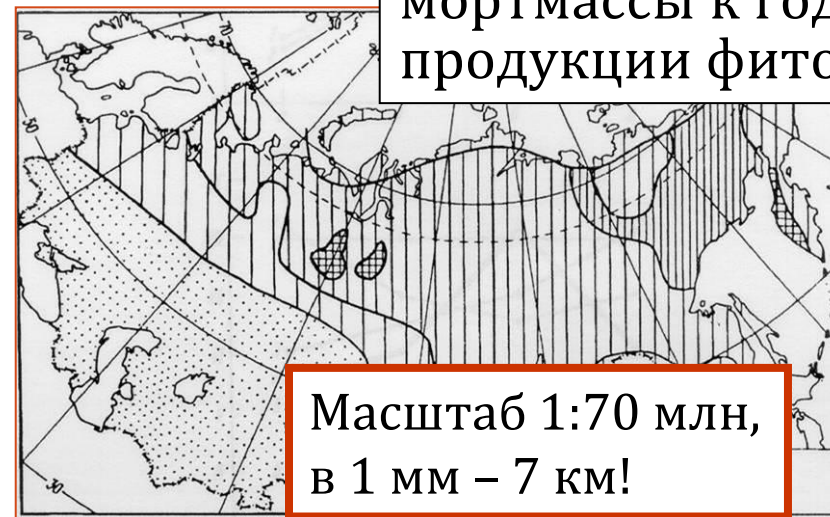
Проблемы оцифровки карт

- Ошибки исходных карт:
 - Исходные карты не всегда выполнены в определённой и точной географической проекции
 - Исходные карты не всегда точно передают данные о местоположении объектов (масштаб, деформация)
- Ошибки ввода информации:
 - Субъективные ошибки, допущенные при оцифровке карт
 - Некорректный результат аффинных преобразований

Карта экологических функций растительного покрова России



Картограмма Отношение мортмассы к годичной продукции фитомассы



Ввод данных в компьютер (Excel)

Импорт данных в ГИС

Microsoft Excel - СЗУ_Ставропольский.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

А1

	Общая площадь	Сл. всего	пашня	залежь	многолет. насажд.	сенокосы	пастбища	Мелиорат. стр-во	Леса всего	корчат. леса	не корчат. леса	Под древ. выст-р.	Защитн. значения	Под водой	Застр. всего	застр. промыш.	Дороги всего	Дороги грунтов.	Болота	Наруш. земли	Прочие всего	воптом. свалки	пески	овраги	стундр. раст.	Другие земли	Олены пастбища	
1																												
2	Район	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
3	Александровский	201432	179782	129299		1029	2077	46747	1194	3875	3895	10	4831	4792	3977	747	5196	4903	290	87	1473				439		1034	
4	Андроповский	238777	201072	103352		437	17803	79480	12161	5018	4622	396	3328	3328	4784	983	76	5994	74	524	6	5307		41	1412		3854	
5	Арзгирский	328398	320210	190961		365	2909	125975	162	1355	1314	41	5130	4722	8963	604	9	8645		4032	109	9588			21		9567	
6	Арагунский	338338	303991	194950		53		106588		2432	2300	132	4104	4104	9557	1067		7645	7092	68	4	9870			112		8925	
7	Благодарненский	247081	227031	200332		1031		25560	400	1176	1080	96	5809	5808	1459	6896	1824	2816	1750	273	848	373		4	125		214	
8	Видновский	6207	4514	3551		889		74					217	217	62	1231		183										
9	Видновский	309008	271414	239257	270	3529		3529	204	3297	3121	176	5990	4795	4073	7521		5199									2180	
10	Георгиевский	24711	195	20	70	96																						
11	Георгиевский	191977	166367	150381		2769	67	13150	348	7766	7554	212																
12	Грибановский	179421	161262	115424	2313		723	41645	1671	674	674	0																
13	Ессентуки	4973	1794	1688		489	24	193	22	310	207	103																
14	Железноводский	9313	2478	1332		813	37	236	-200	3940	3972	18																
15	Шпабильский	193518	166808	127973		881	1485	16	36453	303	1418	1334	84															
16	Шпабильский	403875	367070	257971	8900		1228	13099	78972	1190	1784	1711	73															
17	Кировский	138905	122713	115130		1080		6883		1415	1372	43																
18	Кисловодский	7183	893	188		514	104	67		1825	1668	158																
19	Кочубеевский	236339	193298	118091	1889	2174	10333	60811	8785	4969	4766	203																
20	Красногвардейский	223608	201375	176846		291		24238	334	291	231	60																
21	Кировский	369394	320145	172239		889	1431	145896	290	6825	5820	1006																
22	Левокумский	488718	418133	176869		3011	13415	224838		4029	3478	551																
23	Лермонтовский	3112	436	210	32	158	15	21		179	175	4																
24	Минераловодский	144309	122864	85965		1723	7277	24499	1646	2001	1968	33																
25	Минеральные воды	5155	1323	785		363	12	163		225	225																	
26	Невинномысский	8010	1823	667	26	781	46	303	20	704	582	122																
27	Нефтекумский	379598	331064	195704	1881	1292	9057	220130		4573	2827	1746																
28	Новокавказский	201499	179382	168696		1170	4	9512	892	1563	1551	12																
29	Новоселицкий	172495	160084	136112		281	21	19970		946	897	48																
30	Петровский	274102	243819	192503		1467	2637	47212	372	3652	3373	279																
31	Предгорный	204723	162604	98838		4525	15925	43315	1861	16823	16424	396																
32	Пятигорский	9674	2289	630		1896	22	41		2464	2093	374																
33	Советский	208961	185030	167257		1773	144	15856	322	5015	4643	212																
34	Ставропольский	24236	8872	4257		3593	52	970		2910	2666	344																
35	Староселицкий	188666	172128	134670	1089	413	94	38962	57	2612	1832	780																
36	Труновский	168576	151985	131360	200	361		20064	770	387	387																	
37	Туринский	261196	240605	180663		262	1	59379		2680	2680																	
38	Шпабильский	236257	187227	99466	291	2028	7762	17680	1293	12685	12334	351																
39																												
40	Всего п.мс.га	6616	5787,9	3994,2	14,7	45,1	105,2	1628,7	34,4	112,7	104,5	8,2																
41																												

Информация

Reg_пастбищ: Андроповский

Обл_пастбищ: Ставропольский край

Id: 1 953

Общ_пощ_2: 238 777,00000

СХ_всего_3: 201 072,00000

Пашня_4: 103 352,00000

Залежь_5: 0,00000

Многолетн_6: 437,00000

Сенокосы_7: 17 803,00000

Пастбища_8: 79 480,00000

Мелиорат_9: 12 161,00000

Леса_всего_10: 5 018,00000

Леса_нет_12: 396,00000

Древ_кустарн_13: 3 328,00000

Защитн_14: 3 328,00000

Под_водой_15: 4 784,00000

Застр_всего_16: 983,00000

Застр_пром_17: 76,00000

Дороги_вс_18: 5 594,00000

Дороги_гр_19: 74,00000

Болота_20: 524,00000

Наруш_21: 6,00000

Прочие_вс_22: 5 307,00000

Свалки_23: 0,00000

Пески_24: 41,00000

Овраги_25: 1 412,00000

Тундр_раст_26: 0,00000

Другие_27: 3 854,00000

Ол_паст_28: 0,00000

<< >> Все Adm_rajons5_2_last

Ставропольский край

Цифровая схема административного деления РФ М 1:1 000 000



Информационная система
Почвенно-географическая база
данных России

Об Информационной системе ▶

Структура и функционирование ▶

Картографический блок ▼

Профильная атрибутивная база
данных РФ

Почвенная карта России

Карта почвенно-экологического
районирования РФ

Земельная статистика

Почвенная карта Московского региона

API-сервис ▶

Атрибутивный блок



Русский English

<https://soil-db.ru/>

Добро пожаловать!

Вы находитесь на сайте Информационной системы «Почвенно-географическая база данных России» – проекта, стартовавшего в 2008 году, и представляемого в настоящее время П



Почвенный дата-центр
Ломоносова в марте
инвентаризации по
процессы информа
почвенными данн
Основной миссией
развитие Информа

Земельная статистика ▼
 Легенда
 Субъект РФ-2020 ▼
 Структура земельных угодий административных районов субъектов Российской Федерации на 1 января 2006 года. См. также «Раздел 8.2. Регионы Российской Федерации» Национального атласа почв Российской Федерации.

id	1953
Административный район-2006	Андроповский
Субъект РФ-2006	Ставропольский край
Субъект РФ-2020	Ставропольский край
Федеральный округ-2020	Северо-Кавказский
Общая площадь, га	238 777.0
Сельскохозяйственные угодья, всего, га	201 072.0
Сельскохозяйственные угодья, в том числе пашня, га	103 352.0
Сельскохозяйственные угодья, в том числе залежь, га	0.0
Сельскохозяйственные угодья, в том числе многолетние насаждения, га	437.0
Сельскохозяйственные угодья, в том числе сенокосы, га	17 803.0
Сельскохозяйственные угодья, в том числе пастбища, га	79 480.0
В стадии мелиоративного строительства (сельхозугодья) и восстановления плодородия, га	12 161.0
Лесные земли, всего, га	5 018.0
Лесные земли, в том числе покрытые лесами, га	4 622.0
Лесные земли, в том числе не покрытые лесами, га	396.0
Под древесно-кустарниковой растительностью, не входящей в лесной фонд, га	3 328.0
Из них защитного значения, га	3 328.0
Под водой, га	4 784.0
Земли застройки, всего, га	983.0



Готовые базы данных

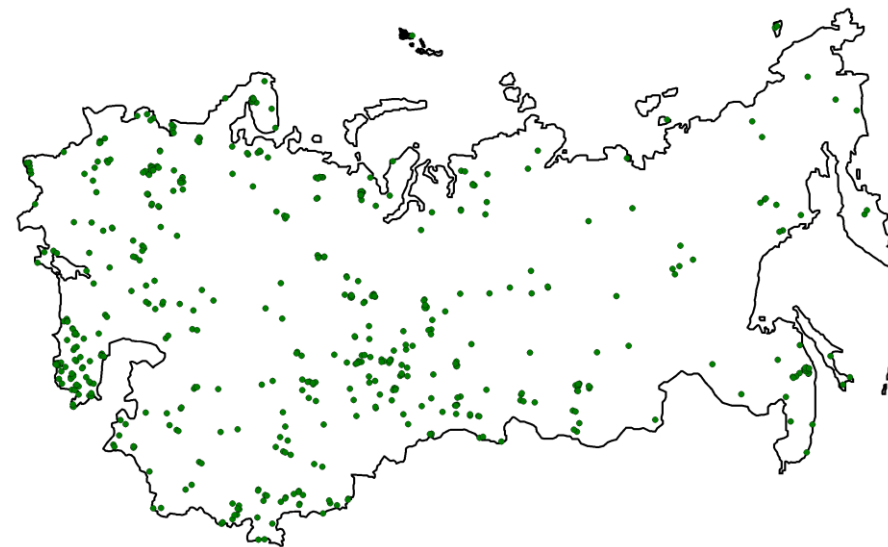
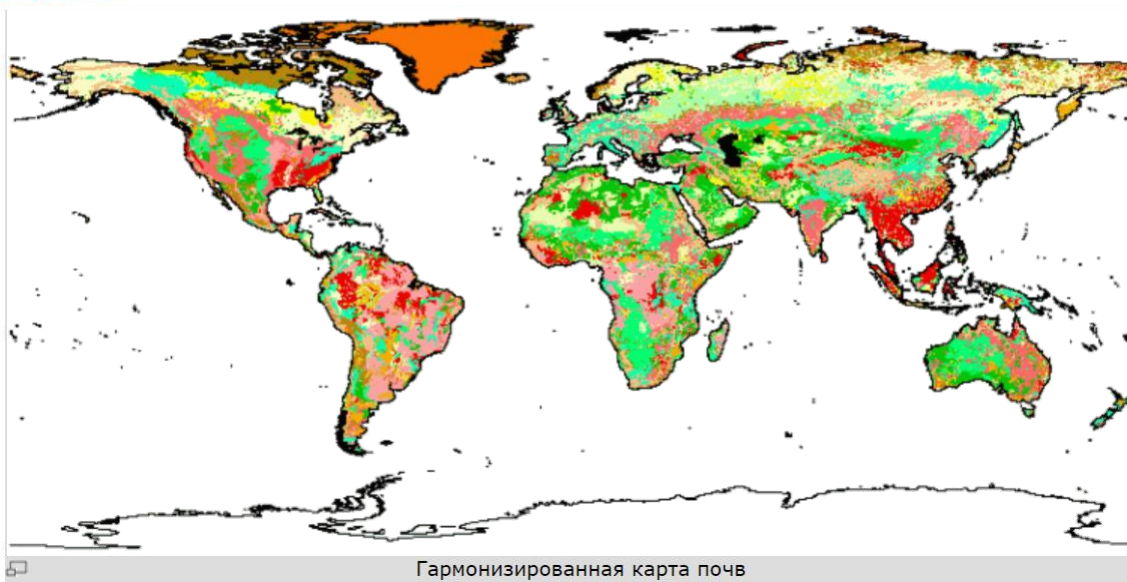
БД «Продуктивность экосистем
Северной Евразии» по материалам,
собранным и обобщённым в ИГ РАН.

[CD \[Land Resources\]](#)

<http://gis-lab.info/>

Почвенные карты глобального охвата - несколько источников с почвенными картами на весь мир
масштабов: 1:1'000'000 - 1:25'000'000.

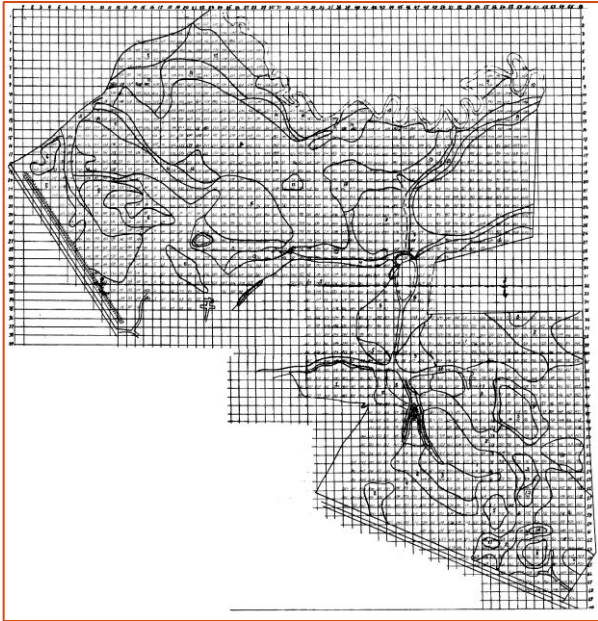
[Подробнее](#)



<http://biodat.ru/db/prod/index.htm>

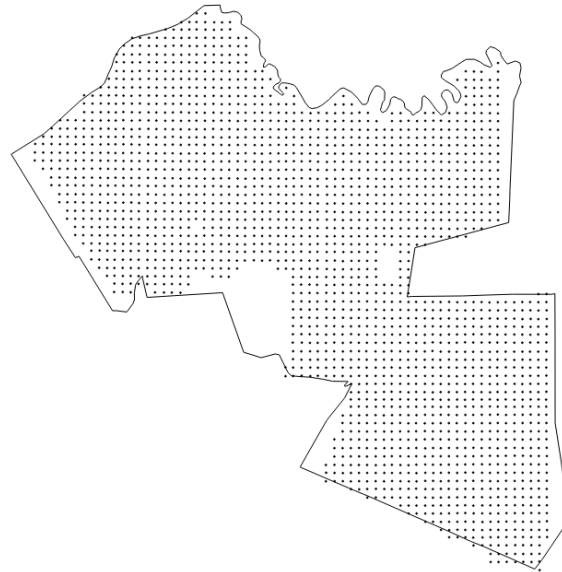
<https://soil-db.ru/map>

Результаты лабораторных анализов

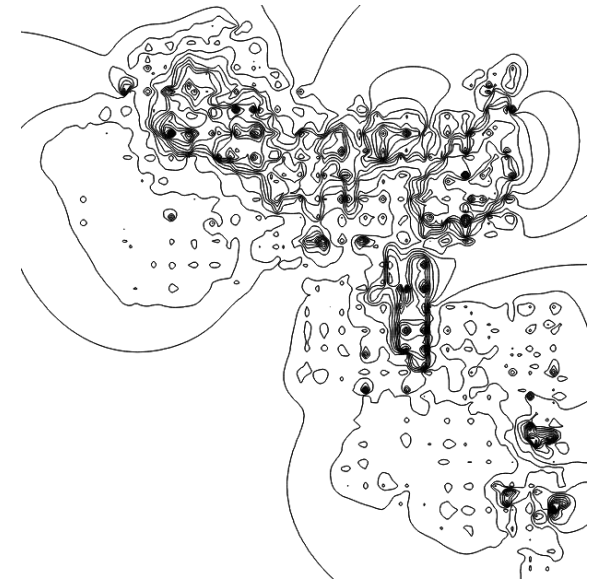


Чашниково:
регулярная сетка
отбора образцов
почв
(50 x 50 м)

Содержание Сорг, %

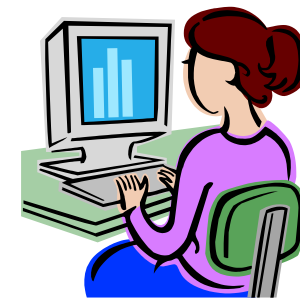


Векторная карта точек →
Растровая поверхность →
Векторная карта полигонов



Подсистема хранения и обработки информации

- ***Компьютер, система управления базами данных, математическое и программное обеспечение***
- В большинстве случаев подсистема обработки информации ***работает в интерактивном режиме***, в ходе которого идёт обмен информацией между человеком и компьютером
- ***Манипулирование данными***



Операции в центральной подсистеме ГИС:

- 1. Поддержка моделей пространственных данных** (растровая, векторная, квадротомическая и другие).
- 2. Хранение данных.** Проектирование и ведение БД атрибутивной информации ГИС, **поддержка функций СУБД** в рамках основных моделей организации данных БД (иерархическая, сетевая и реляционная).
- 3. Преобразование систем координат и трансформация картографических проекций** (переход от условных декартовых прямоугольных координат источника к географическим координатам, пересчёт координат пространственных объектов из одной картографической проекции в другую, эластичные преобразования растровых изображений по сети опорных точек и др.).

4. **Растрово-векторные операции.** Автоматическое или полуавтоматическое преобразование (конвертирование) растрового представления пространственных объектов в векторное (векторизация), векторного — в растровое (растеризация).
5. **Измерительные операции** и операции аналитической (координатной) геометрии. Вычисление длин отрезков прямых и кривых линий, площадей, периметров, объёмов, характеристик форм объектов и т.п.
6. **Полигональные операции** (определение принадлежности точки полигону, линии полигону, наложение полигонов, уничтожение границ и слияние полигонов, индикация и удаление паразитных полигонов и др.)

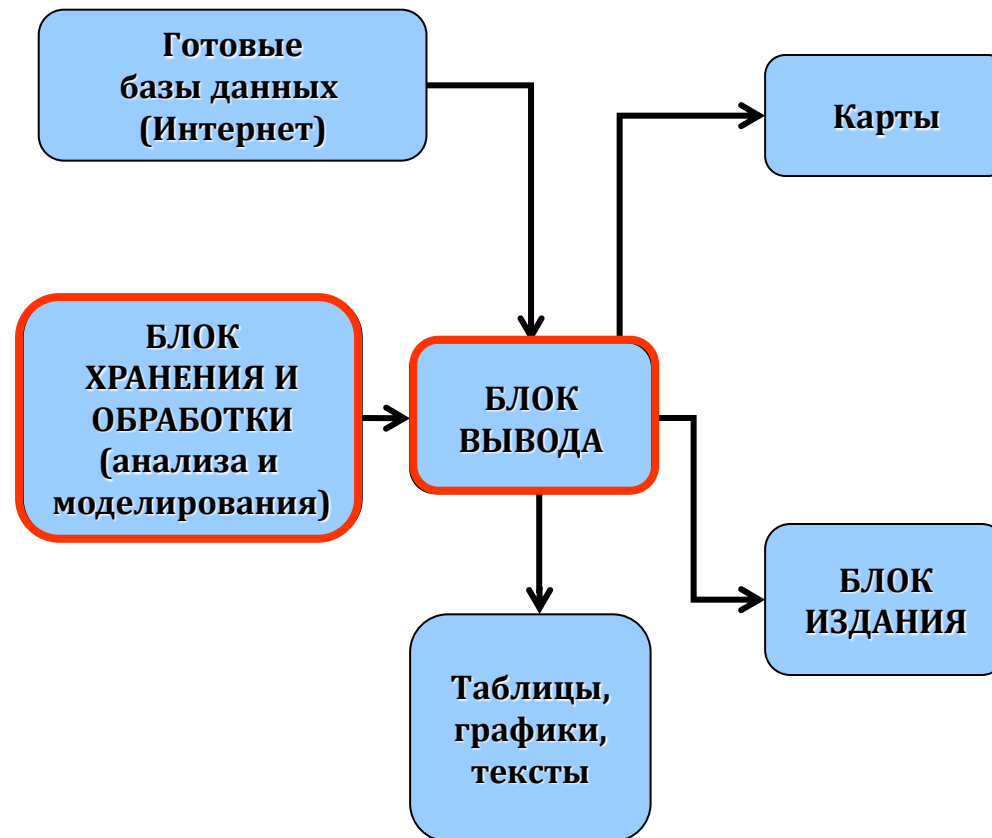
7. **Операции пространственного анализа** (анализ близости (окрестности), анализ сетей (сетевой анализ), расчёт и построение буферных зон).
8. **Пространственное моделирование** (построение и использование моделей пространственных объектов, их взаимосвязей и динамики процессов).
9. **Цифровое моделирование рельефа и анализ поверхностей**. Создание и обработка цифровых моделей рельефа, расчёт производных морфометрических характеристик, построение трёхмерных изображений местности, построение изолиний по множеству значений высот и т.д.
10. И другие

Подсистема вывода данных (УСТРОЙСТВА И ИНФОРМАЦИЯ)

- **Устройства** для визуализации обработанной информации в виде карт, трёхмерных моделей, таблиц, диаграмм, текстов.

- Экраны (монитор, проекционный)
- Печатающие устройства (принтеры, плоттеры, графопостроители)
- Внешние носители и системы, записывающие устройства

- Включает генерацию отчётов, документирование результатов в виде текстов, карт, графиков, таблиц с использованием различных графических периферийных устройств, экспорт данных.



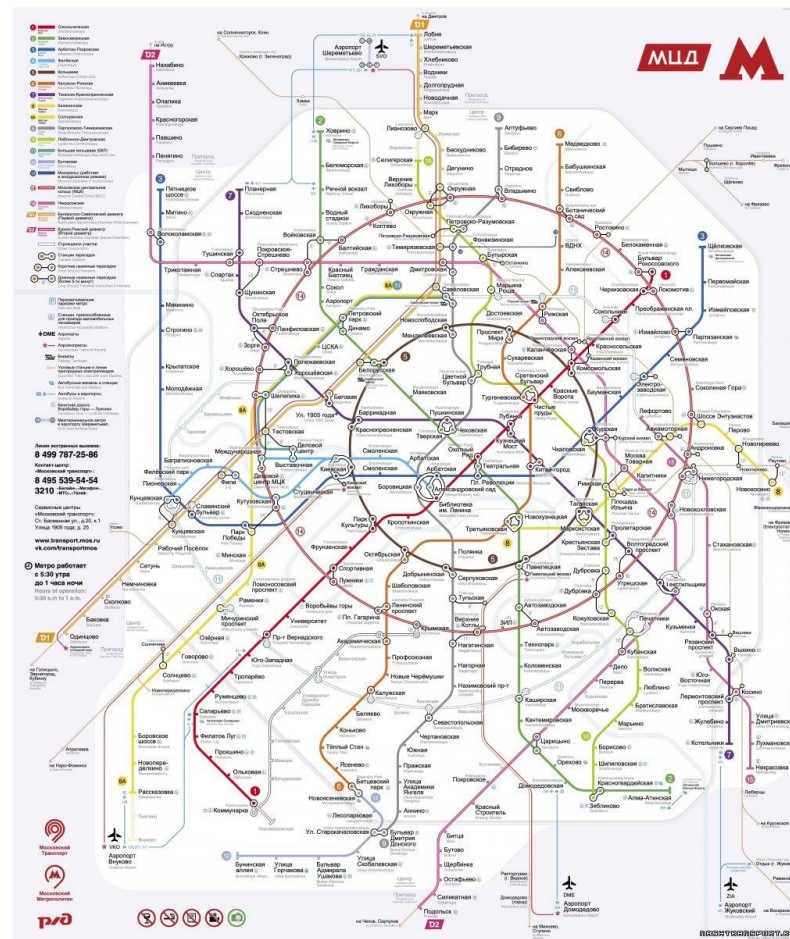
- **Информация**

- **Виды вывода информации**

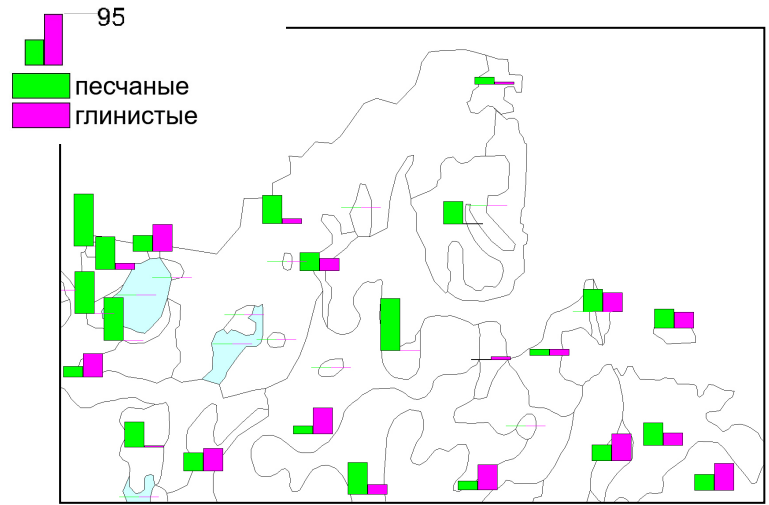
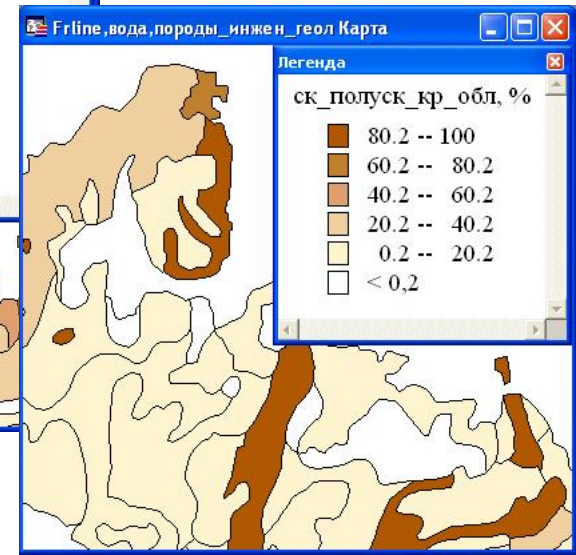
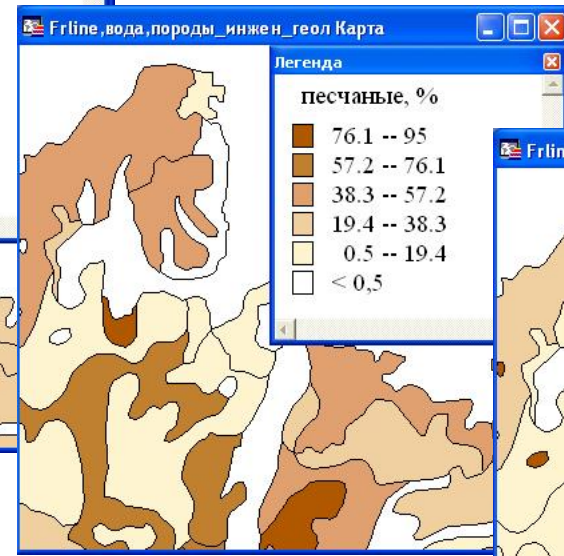
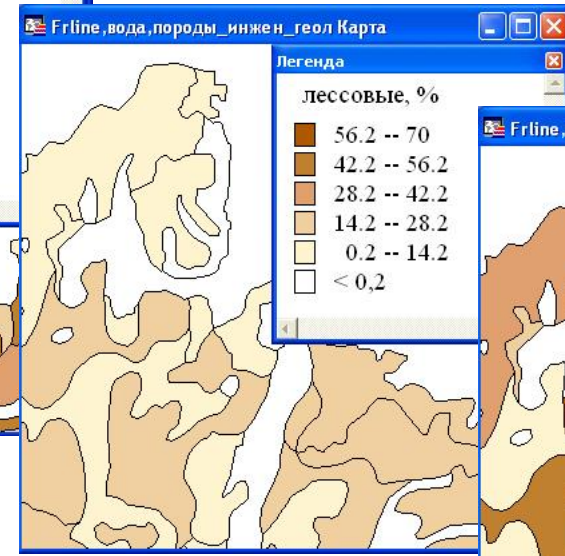
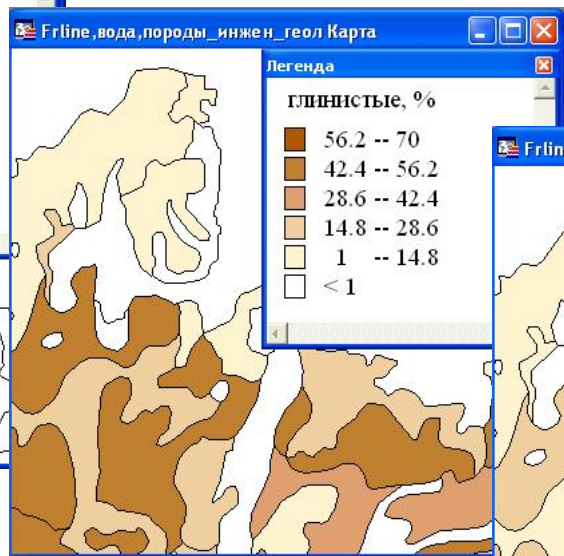
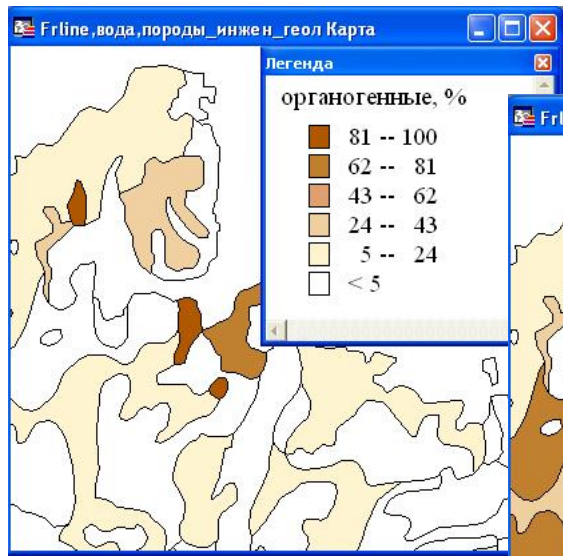
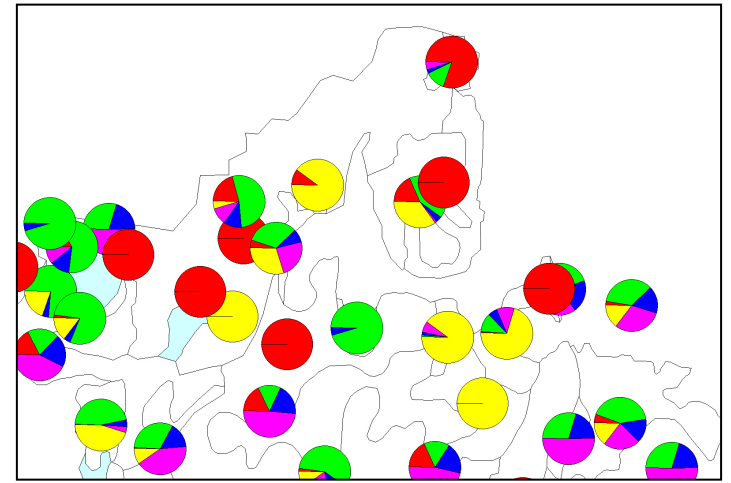
- Постоянный (через печатающие или записывающие устройства).
 - Цветовая палитра CMYK – **C**yan, **M**agenta, **Y**ellow, **K**ey color (Blac**K**)
 - Временный (через демонстрационные устройства – экраны, мониторы)
 - Цветовая палитра RGB – **R**ed, **G**reen, **B**lue
 - Человеко-ориентированный (визуализация)
 - Машинно-ориентированный
- Зависит от целей вывода информации и использованных устройств

- Информация
Форма вывода информации

- Карты:
 - традиционные (общегеографические, тематические)
 - трёхмерные
 - анимационные
- Картограммы
- Картограммы (площадные, линейные маршрутные)
- Картодиаграммы
- Некартографический вывод:
 - графики; таблицы; тексты

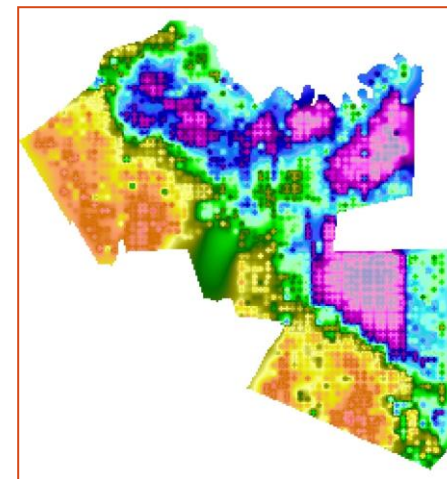
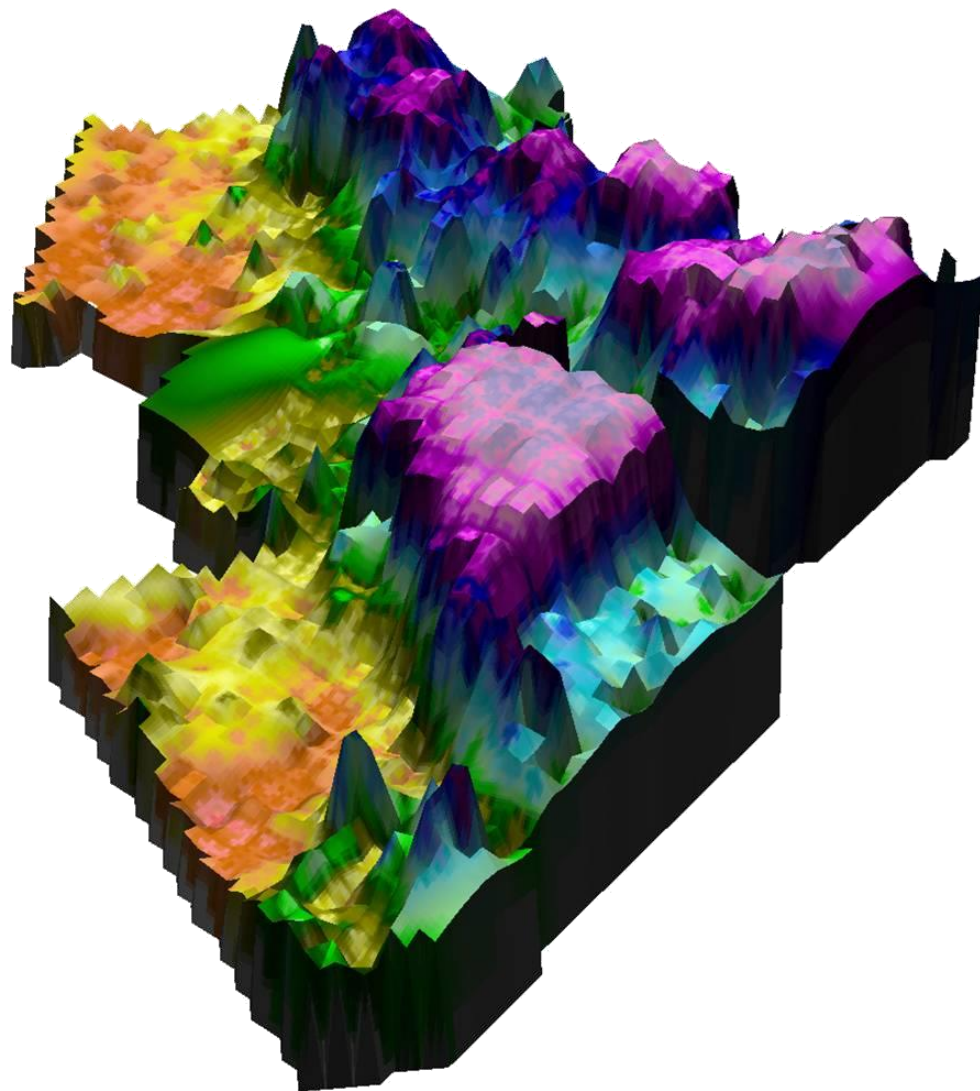


Картосхемы Картодиаграммы

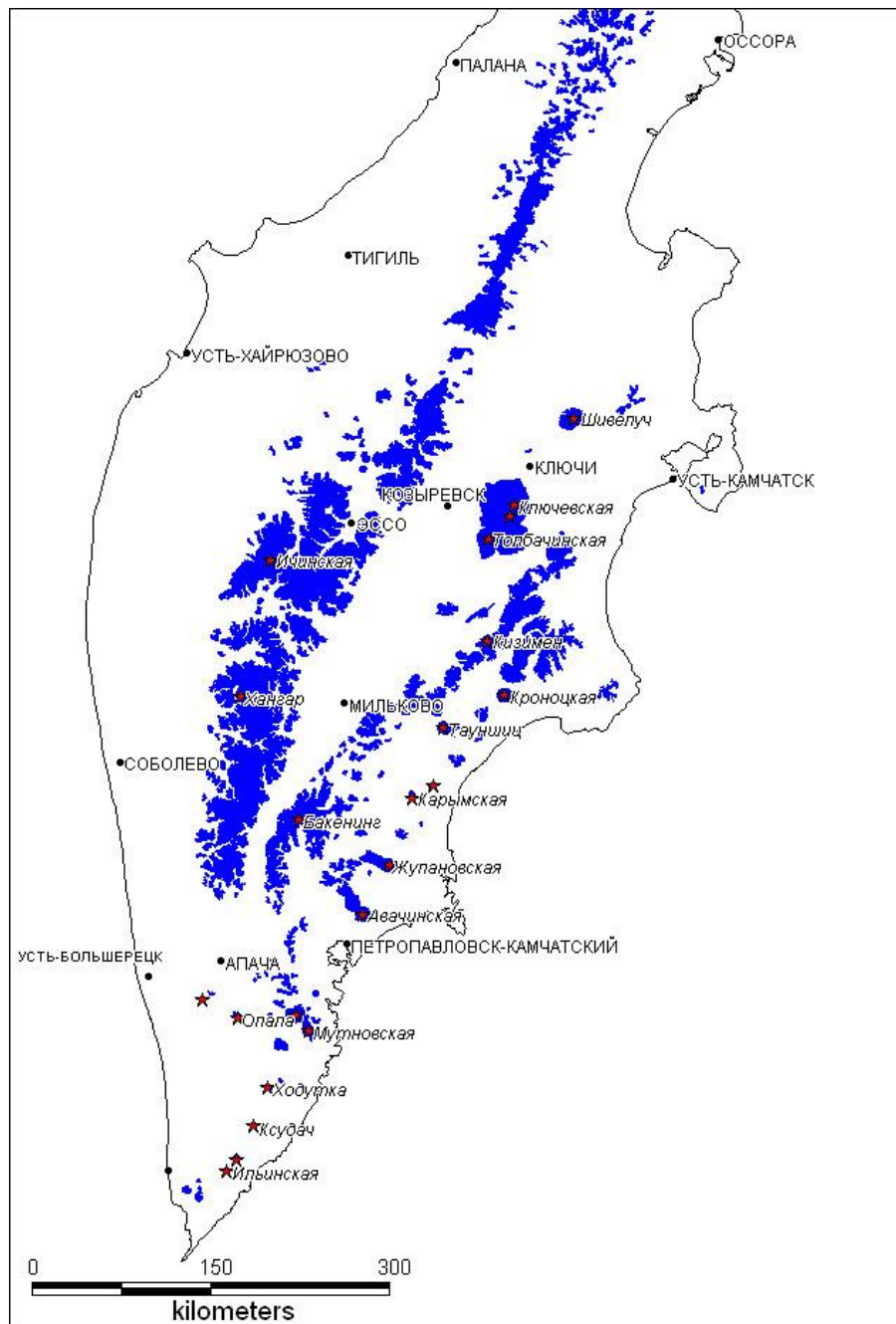


Состав поверхностных пород, %

Карты трёхмерные



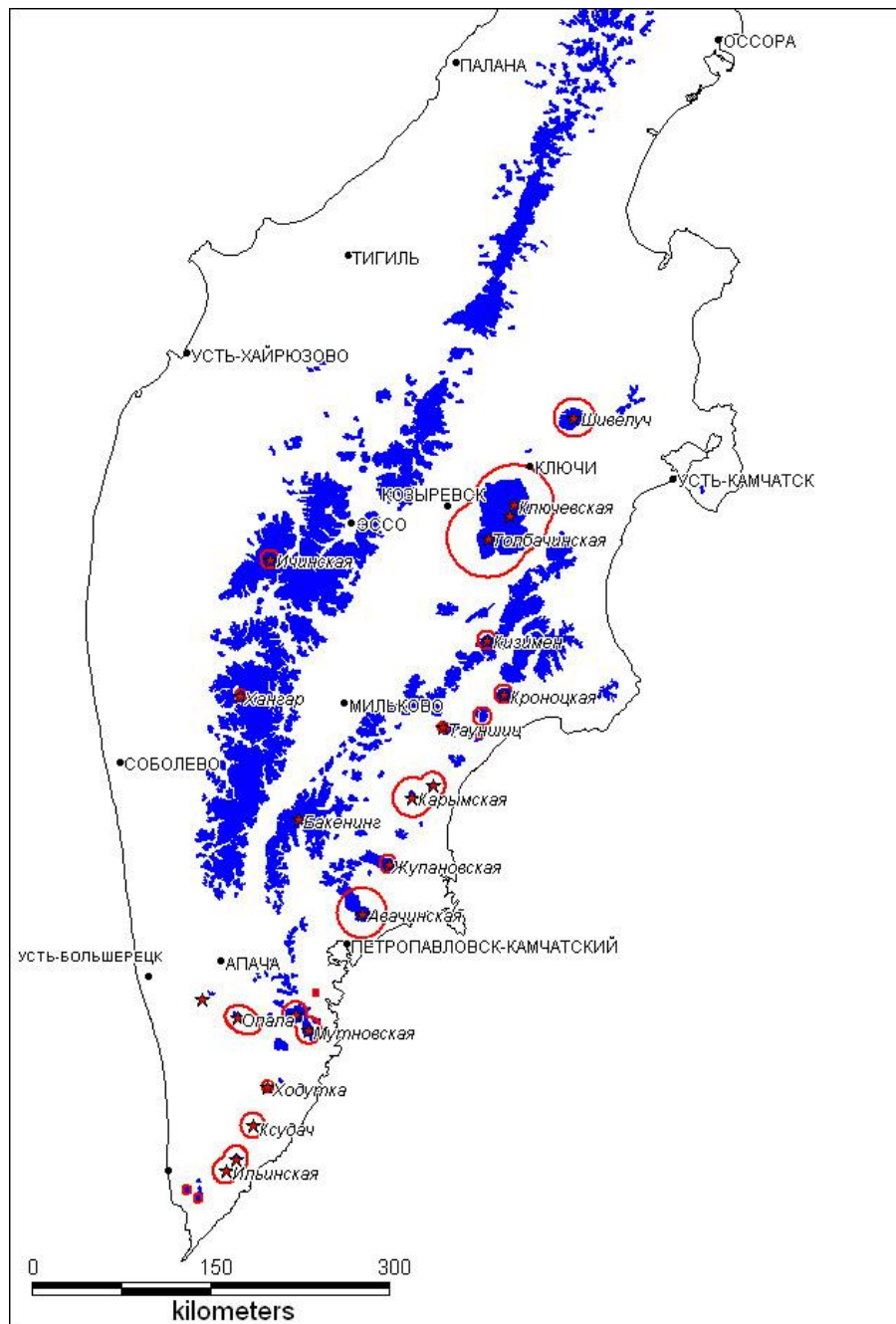
Псевдотрёхмерное
изображение
содержания
органического
углерода
в почвах



Карты анимационные

Факторы, лимитирующие протекание процесса образования охристого горизонта

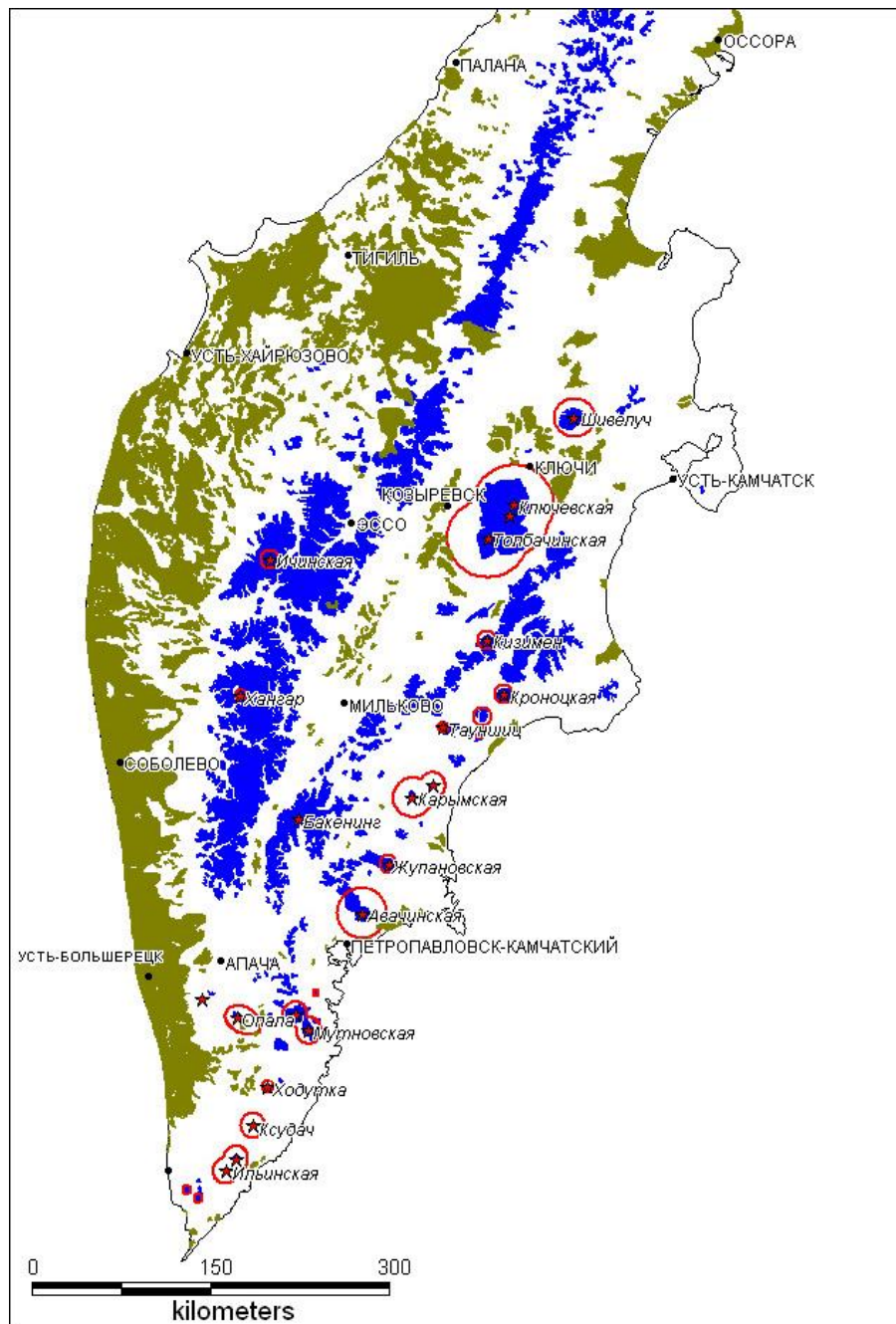
- ★ вулканы
- населенные пункты
- высоты более 1000 м и склоны более 7 град.



Карты анимационные

Факторы, лимитирующие протекание процесса образования охристого горизонта

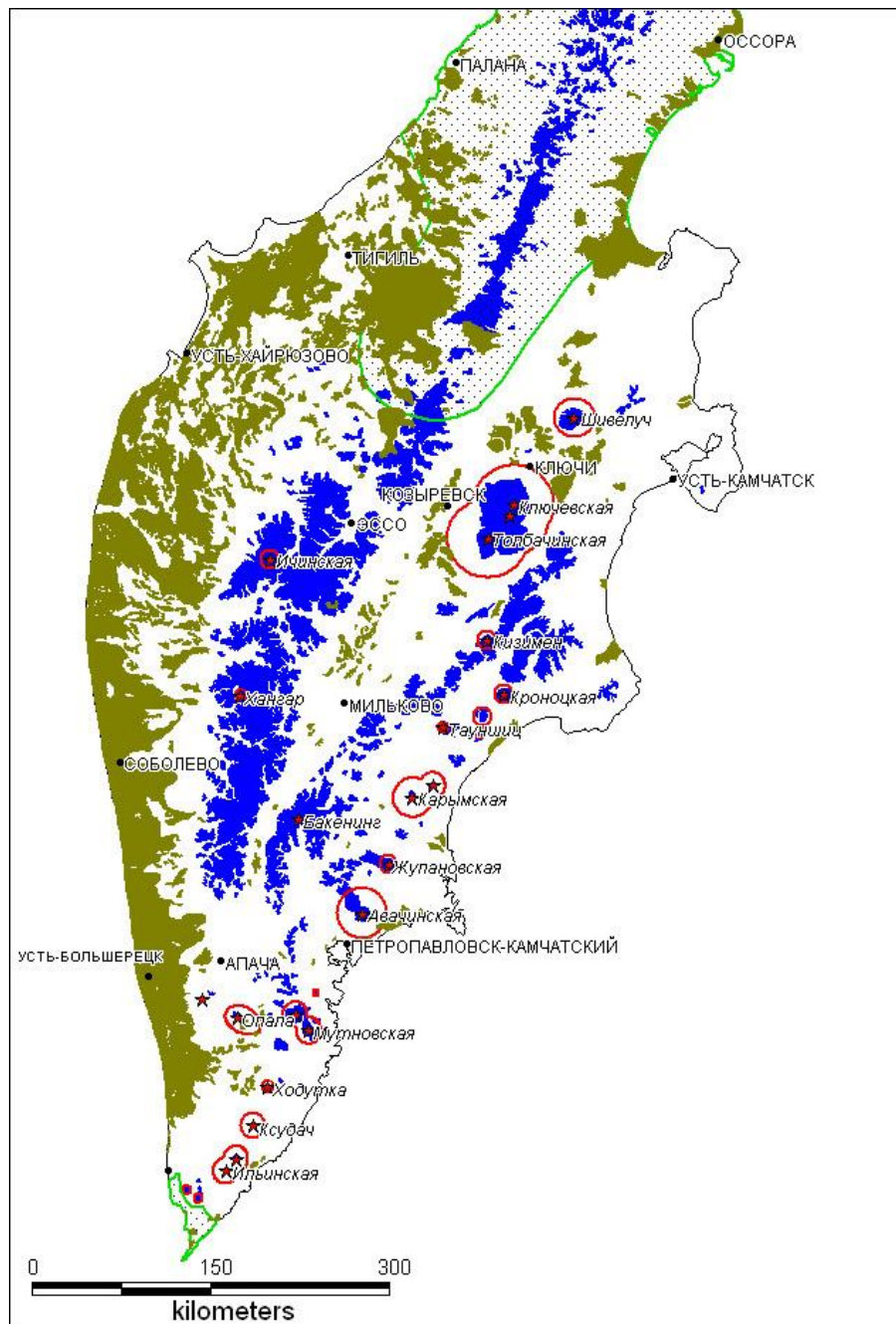
- ★ вулканы
- населенные пункты
- высоты более 1000 м и склоны более 7 град.
- мощные пепловые отложения



Карты анимационные

Факторы, лимитирующие протекание процесса образования охристого горизонта

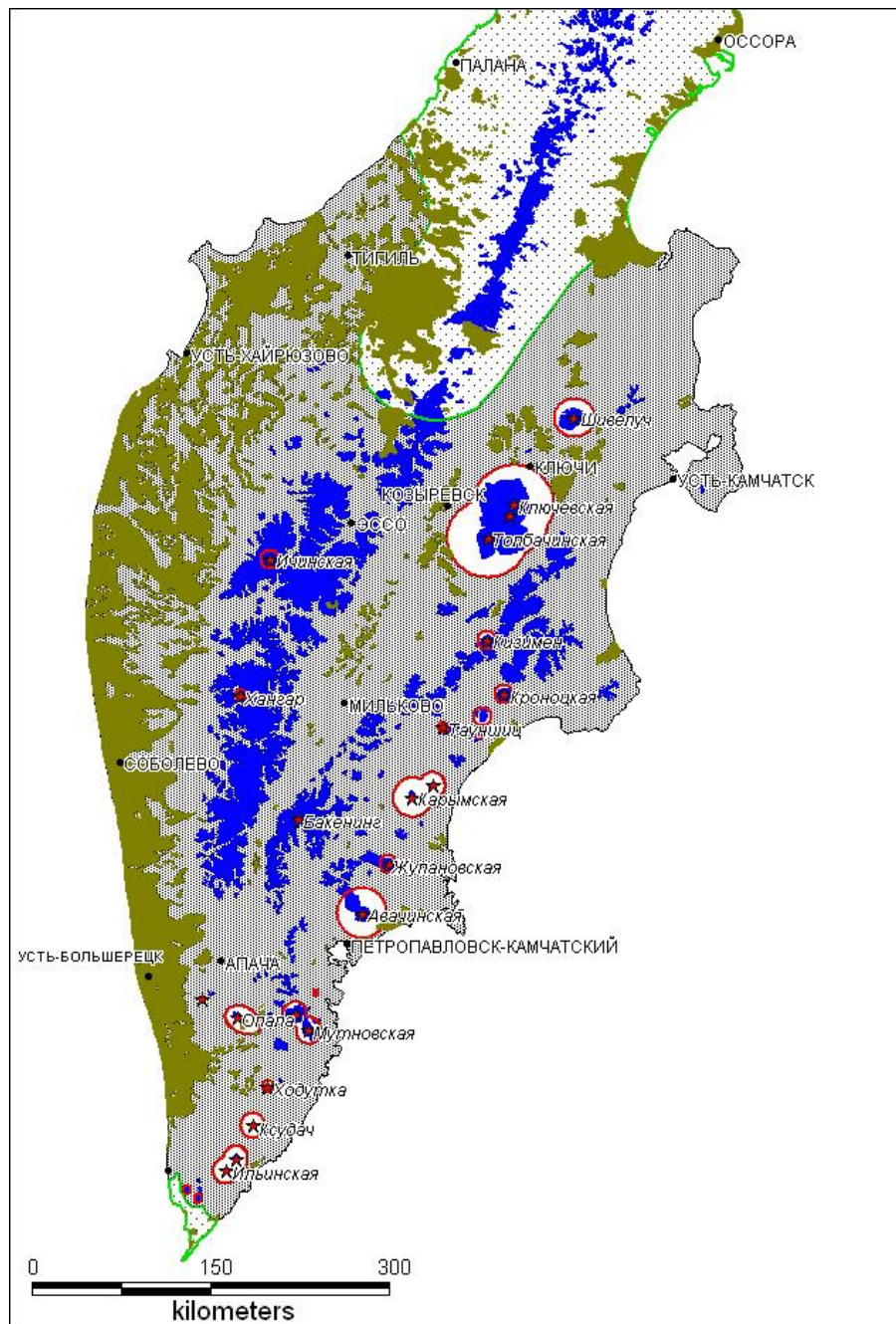
- ★ вулканы
- населенные пункты
- высоты более 1000 м и склоны более 7 град.
- мощные пепловые отложения
- болота



Карты анимационные

Факторы, лимитирующие протекание процесса образования охристого горизонта

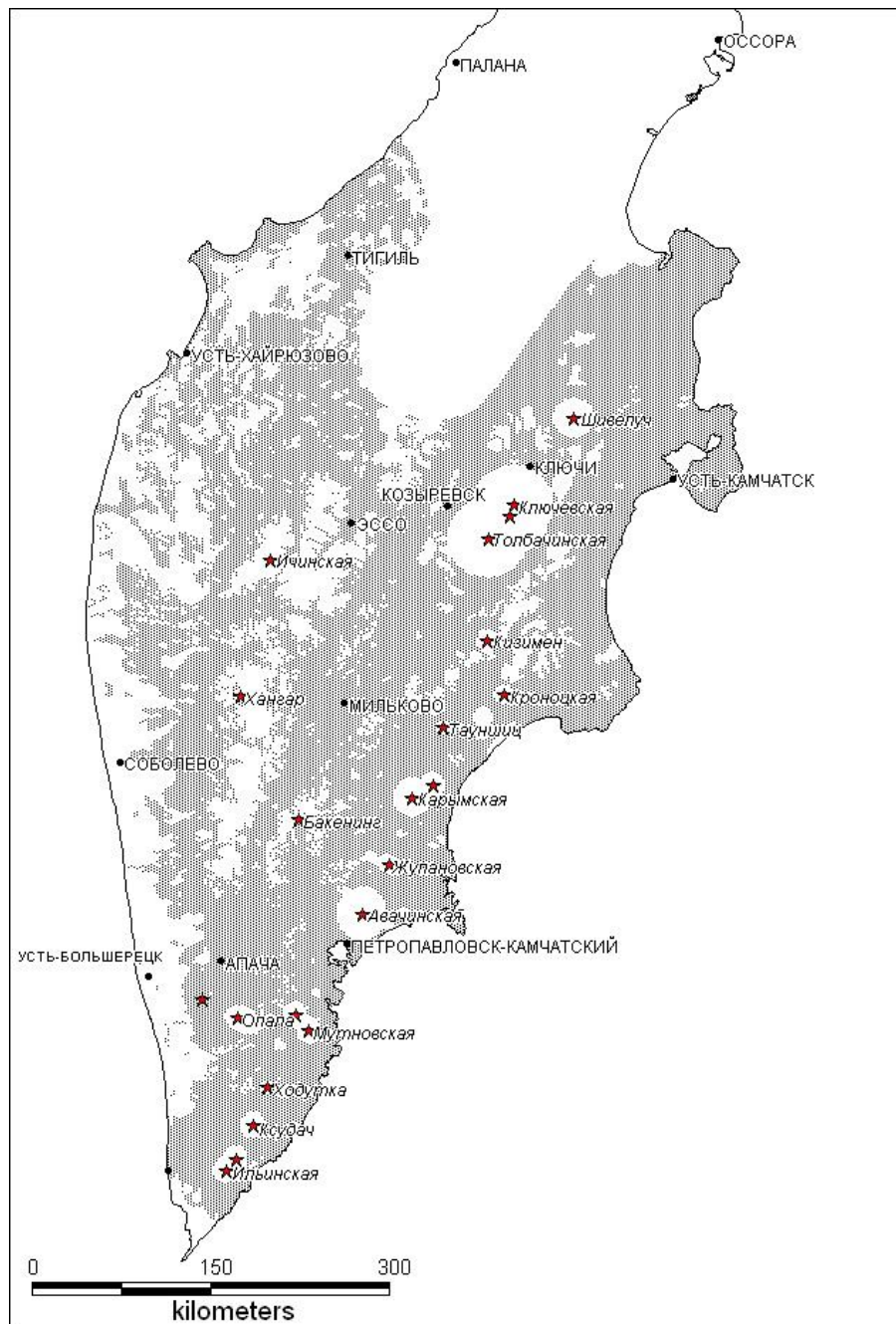
- ★ вулканы
- населенные пункты
- высоты более 1000 м и склоны более 7 град.
- мощные пепловые отложения
- болота
- климатические условия



Карты анимационные

Факторы, лимитирующие протекание процесса образования охристого горизонта

- ★ вулканы
- населенные пункты
- высоты более 1000 м и склоны более 7 град.
- мощные пепловые отложения
- болота
- климатические условия
- факторный ареал охристого горизонта



Карты анимационные

Факторы, лимитирующие протекание процесса образования охристого горизонта

- ★ вулканы
- населенные пункты
- высоты более 1000 м и склоны более 7 град.
- мощные пепловые отложения
- болота
- климатические условия
- факторный ареал охристого горизонта

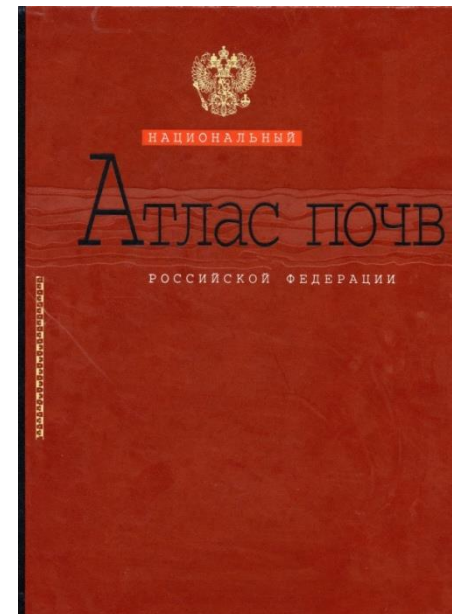
Издание карт

Национальный атлас почв РФ, 2011
(под ред. С.А. Шобы)

Подготовка
карт в ГИС-
программе

Подготовка
макета в
издательской
программе

Печать Атласа
в типографии



БЛОК
ВЫВОДА

БЛОК
ИЗДАНИЯ

Типы пространственных объектов

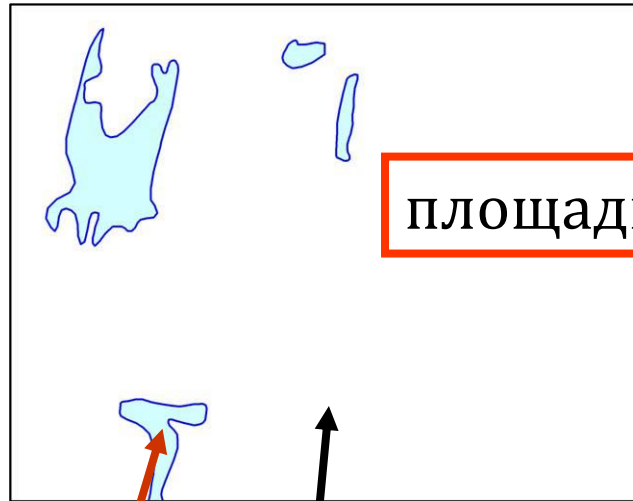
Типы пространственных атрибутов

(используются на любых картах, в том числе цифровых картах в ГИС)

Типы пространственных объектов

- **Дискретные объекты.** Точечные, линейные, площадные объекты, для которых всегда может быть определено их фактическое расположение на местности.
- **Непрерывные явления.** Характеризуют не отдельные пространственные элементы, а территорию в целом.
- **Обобщённые по площади объекты.** Отражают обобщённую характеристику или концентрацию отдельных объектов в пределах данной области.

Дискретные объекты



площадные

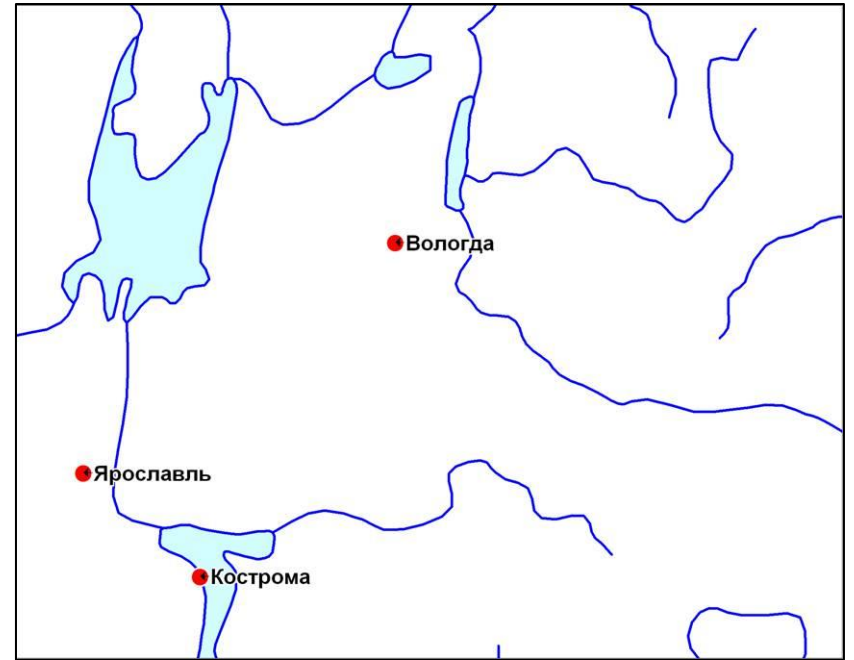
есть **нет**



линейные

есть **нет**

Характеристика
местоположения
объекта

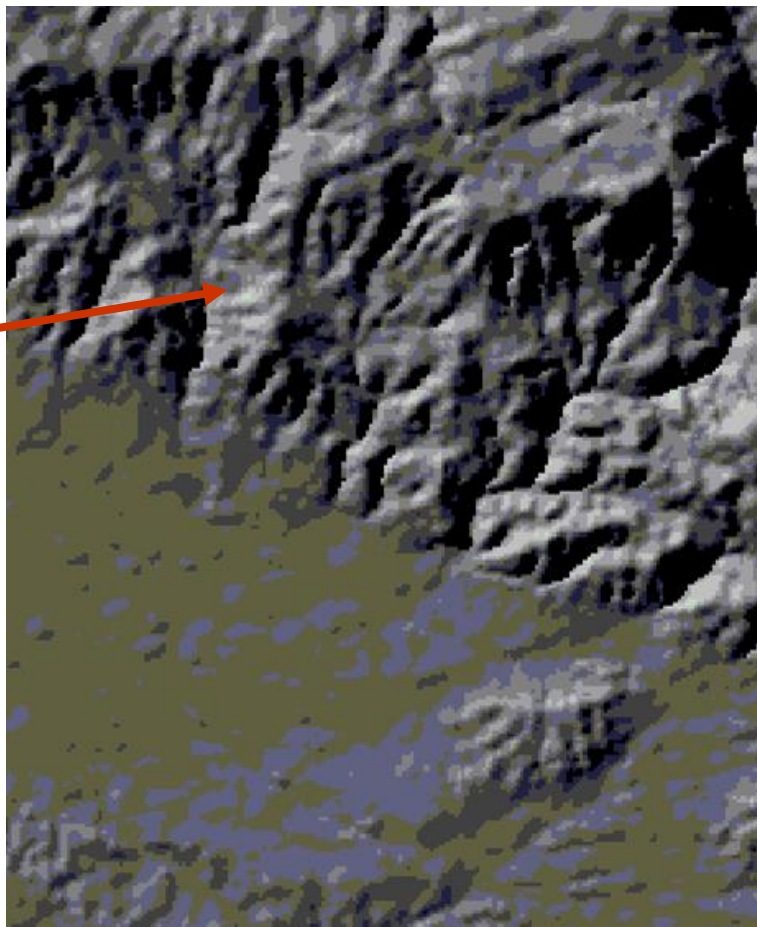


точечные

нет **есть**

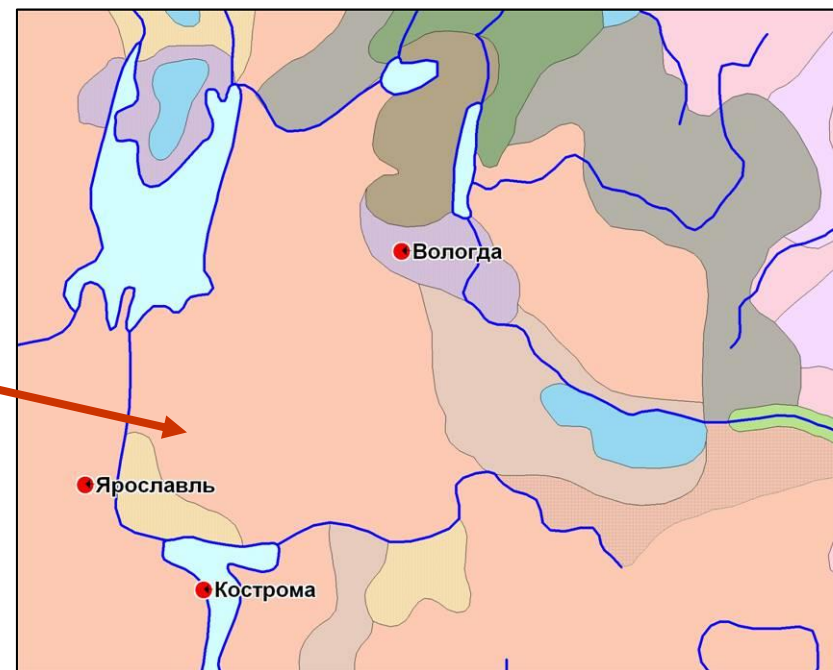
Непрерывные явления

есть



Характеристика в целом территории (растровые или векторные модели)

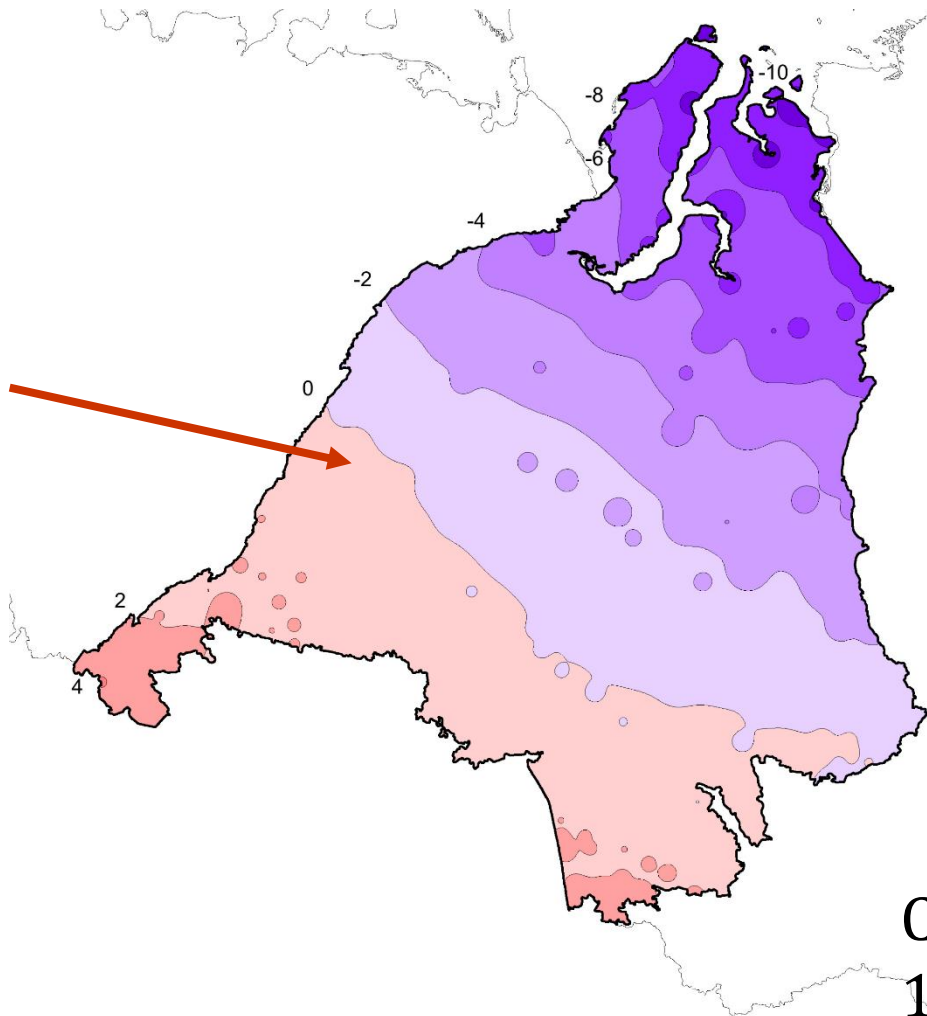
есть



Непрерывные явления

Характеристика в целом территории (растровые или векторные модели)

есть

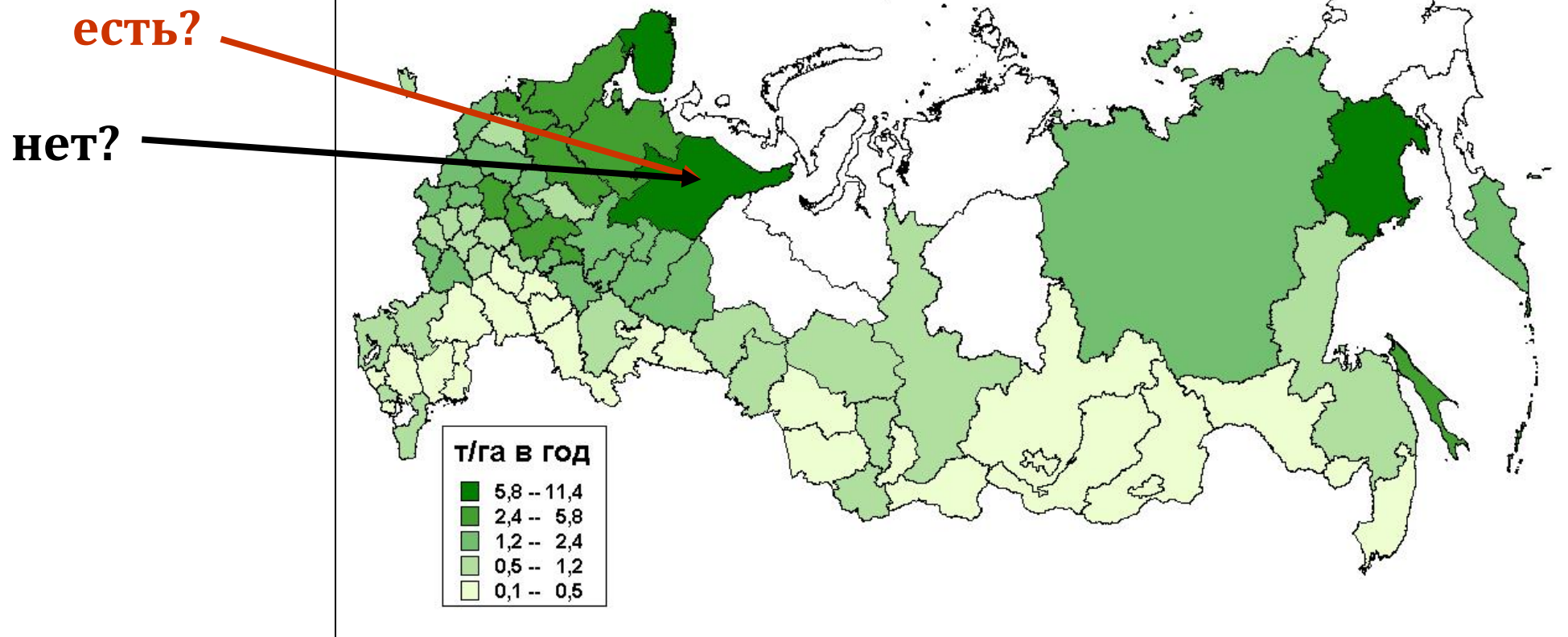


Среднегодовая температура воздуха
1961-1990

Обобщённые по площади объекты

Внесение органических удобрений
на 1 га посева с/х культур, т/га

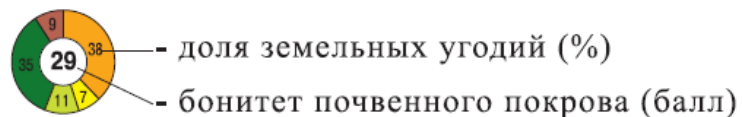
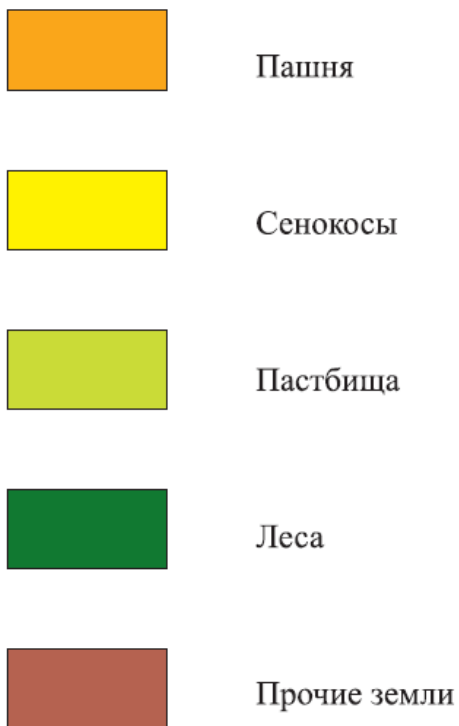
Характеристика в
целом определённой
области, а не объекта
в её пределах



Обобщённые по площади объекты

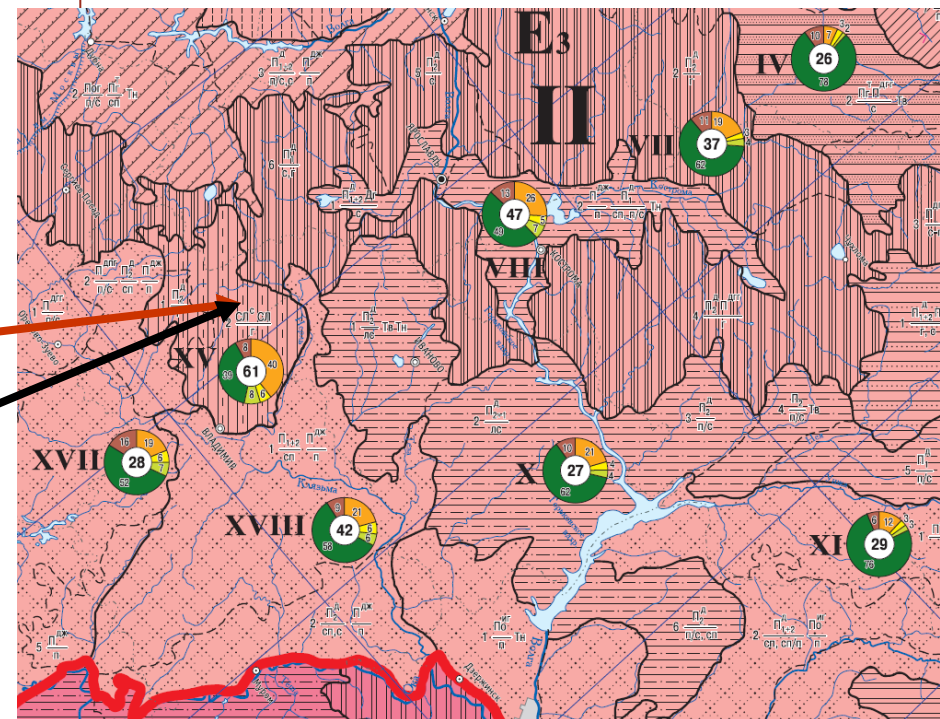
Характеристика в целом определённой области, а не объекта в её пределах

СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ ПОЧВЕННЫХ ОКРУГОВ РАВНИННЫХ ТЕРРИТОРИЙ



есть?

нет?



Пространственные атрибуты

- **Атрибут**, реквизит (attribute) – свойство, качественный или количественный признак, характеризующий пространственный объект (но не связанный с его местоуказанием) и ассоциированный с его уникальным номером (идентификатором). Множество атрибутов пространственного объекта образует атрибутивные данные (*Геоинформатика, 2008*).

Шкалы измерений атрибутивных данных

- ***Номинальная шкала***
(объекты различаются по именам)

Сосна и дуб

- Различны по природе, нельзя сравнивать

- ***Порядковая шкала***

- Качественное сравнение (лучше-хуже, больше-меньше и т.д.)

Сравнение по высоте, по прочности древесины

- ***Интервальная шкала***

Сравнение по высоте (м)

- Сравнение на основании измеряемых характеристик

Типы пространственных атрибутов

Шкалы измерений данных

- *Номинальная шкала*
- *Порядковая шкала*
- *Интервальная шкала*

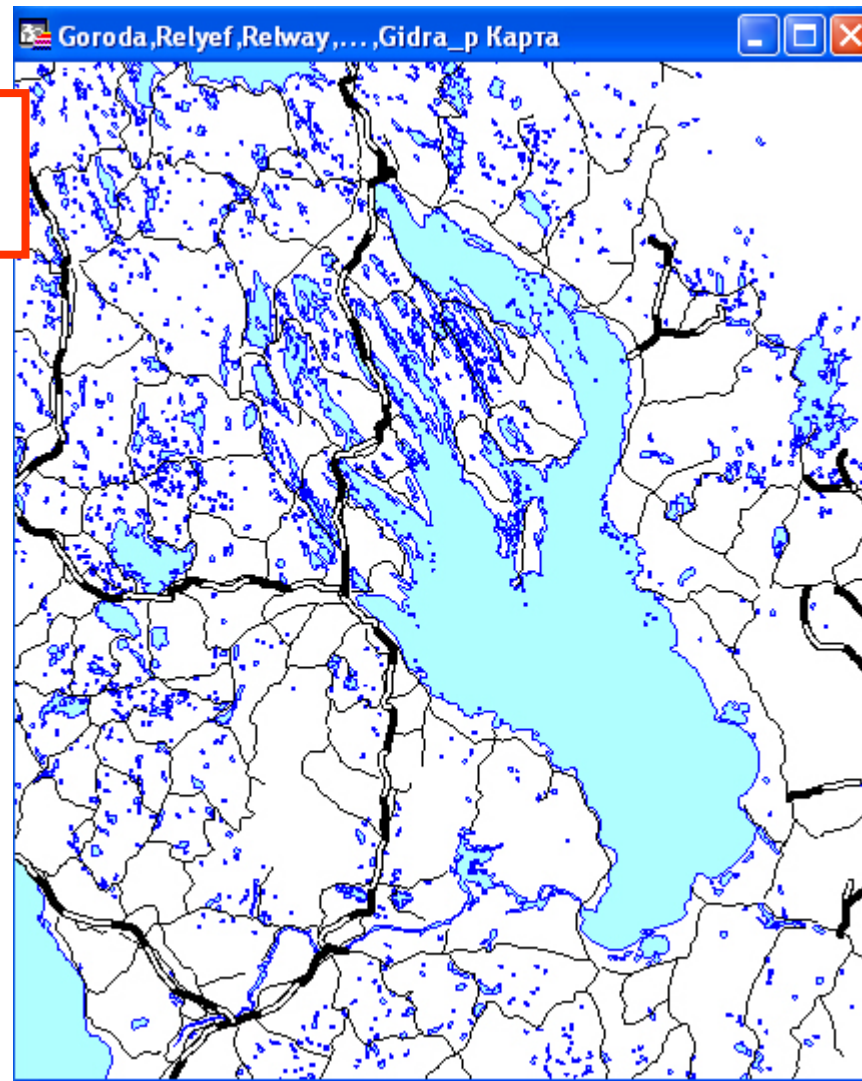
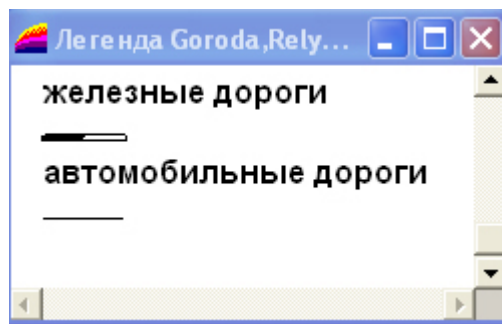
Типы атрибутов

- ***Категории***
- ***Ранги***
- ***Количество***
- ***Величина***
- ***Отношение***

Категории –
группы подобных объектов

Номинальная шкала

Линии
Дороги

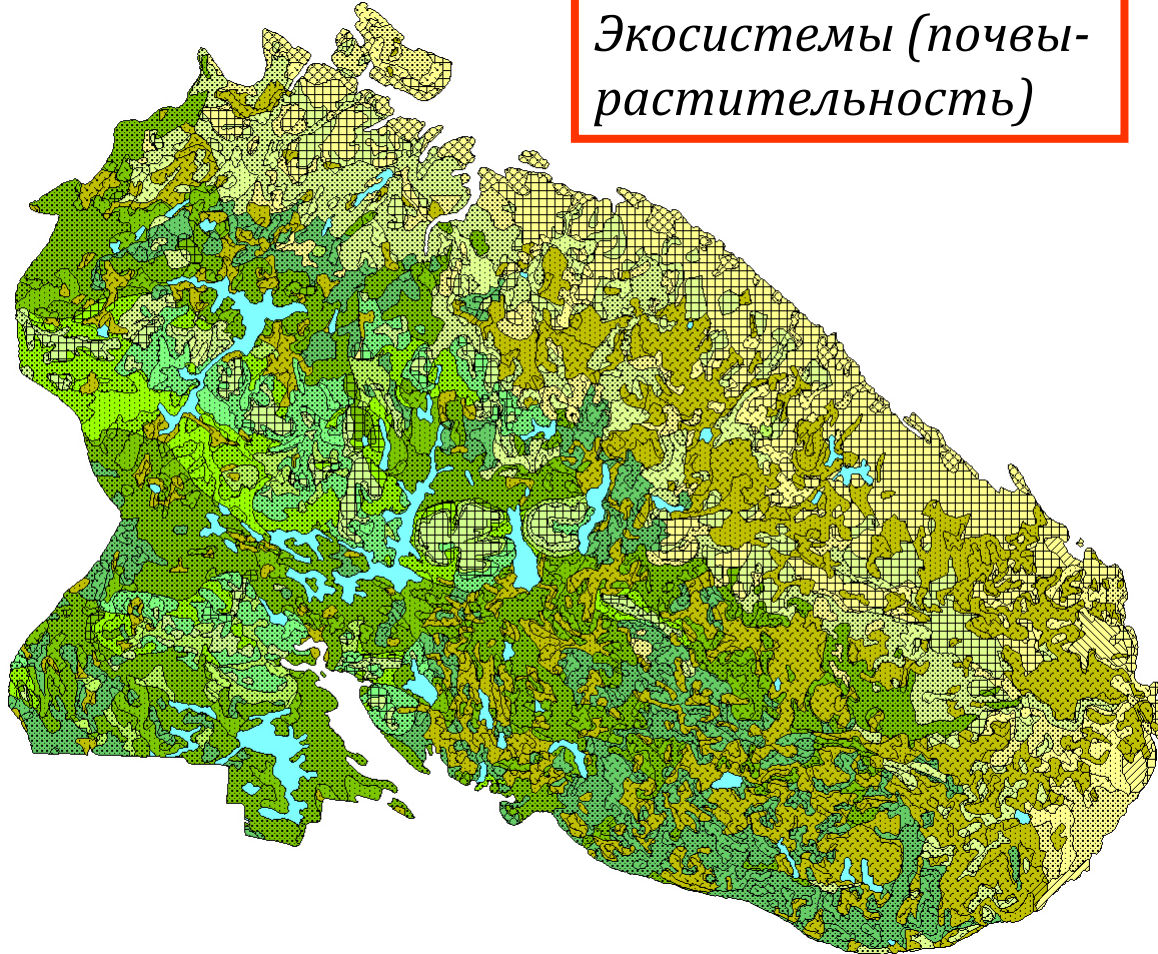


Категории –

группы подобных объектов

Номинальная шкала

Полигоны
Экосистемы (почвы-
растительность)



ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЕ КОМБИНАЦИИ

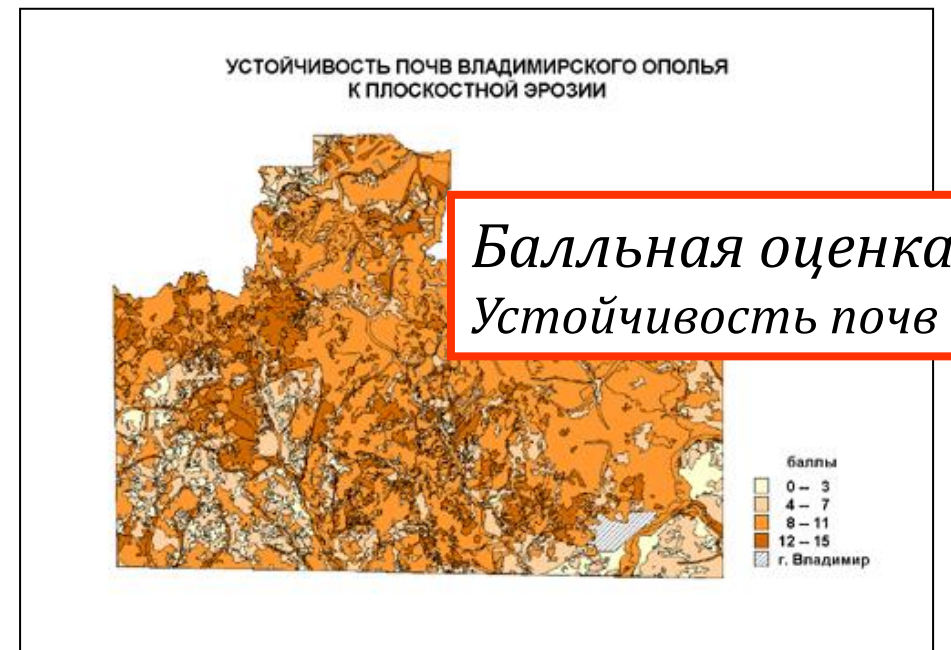
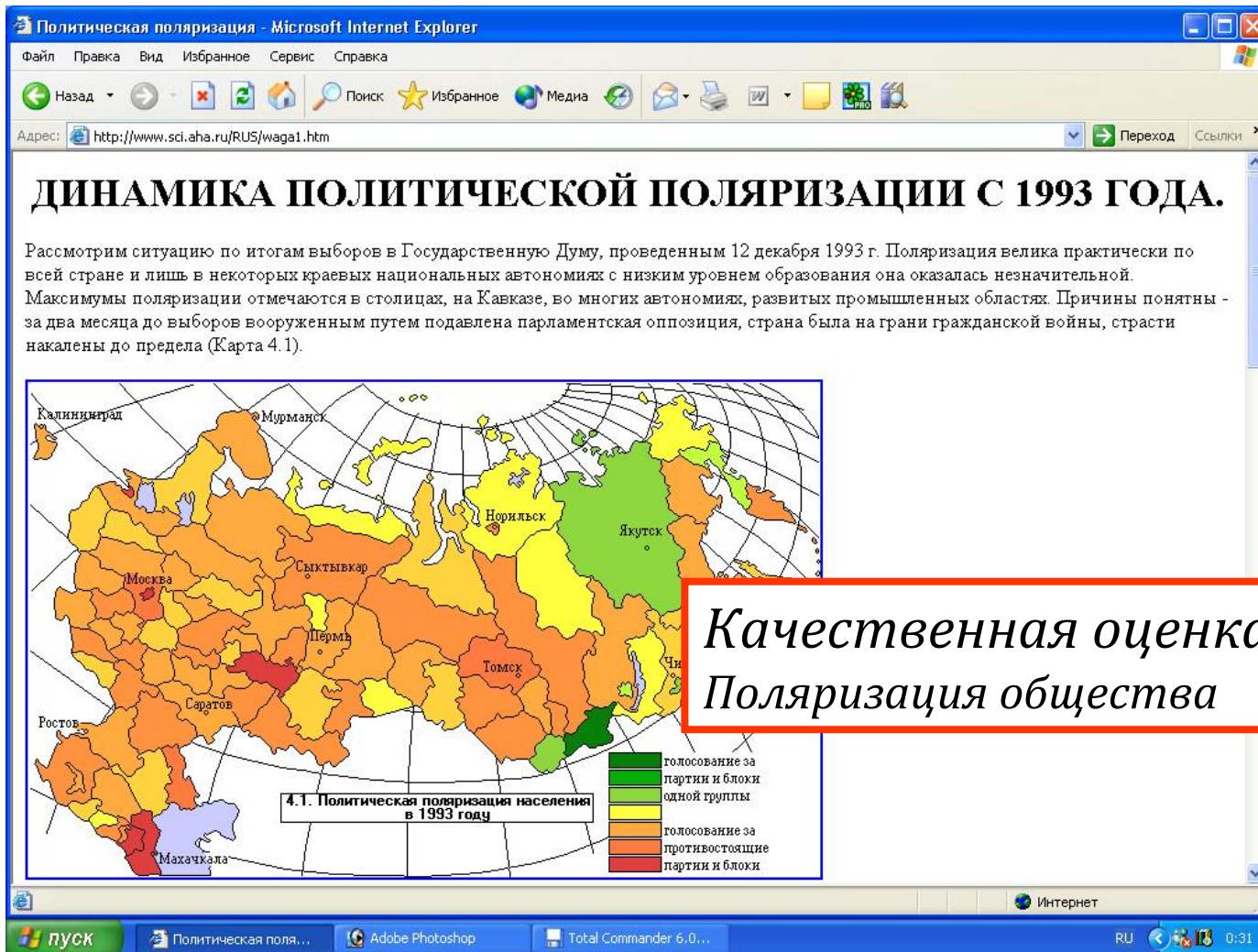
- Тундры на торфяных болотных почвах
- Тундры на подзолах глеевых
- Тундры на подзолах
- Тундры на торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевых почвах
- Тундры на подбурах тундровых
- Тундры на каменистых россыпях
- Тундры на глееземах тундровых
- Северотаежные сосновые леса на торфяных болотных почвах
- Северотаежные сосновые леса на подзолах глеевых
- Северотаежные сосновые леса на подзолах
- Северотаежные сосновые леса на подбурах тундровых
- Северотаежные сосновые леса на каменистых россыпях
- Северотаежные сосновые леса на глееземах таежных
- Северотаежные еловые, березово-еловые леса на торфяных болотных почвах
- Северотаежные еловые, березово-еловые леса на подзолах глеевых
- Северотаежные еловые, березово-еловые леса на подзолах
- Северотаежные еловые, березово-еловые леса на подбурах тундровых
- Северотаежные еловые, березово-еловые леса на каменистых россыпях
- Лесотундровые березовые редколесья и криволесья на торфяных болотных почвах
- Лесотундровые березовые редколесья и криволесья на подзолах глеевых
- Лесотундровые березовые редколесья и криволесья на подзолах
- Лесотундровые березовые редколесья и криволесья на подбурах тундровых
- Лесотундровые березовые редколесья и криволесья на каменистых россыпях
- Горные сосновые леса на подзолах глеевых
- Горные сосновые леса на подзолах
- Горные сосновые леса на подбурах тундровых
- Горные еловые леса на подзолах глеевых
- Горные еловые леса на подзолах
- Горные еловые леса на подбурах тундровых
- Горные березовые редколесья и криволесья на торфяных болотных почвах
- Горные березовые редколесья и криволесья на подзолах глеевых
- Горные березовые редколесья и криволесья на подзолах
- Горные березовые редколесья и криволесья на подбурах тундровых
- Высокогорная растительность и горные тундры на торфяных болотных почвах

Ранги –

группы объектов, систематизированные в порядке возрастания или убывания качества

Порядковая шкала

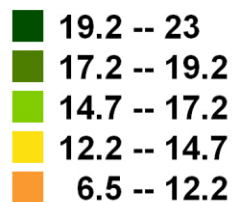
Полуколичественная, квалитетическая оценка – «оценка качества количеством»



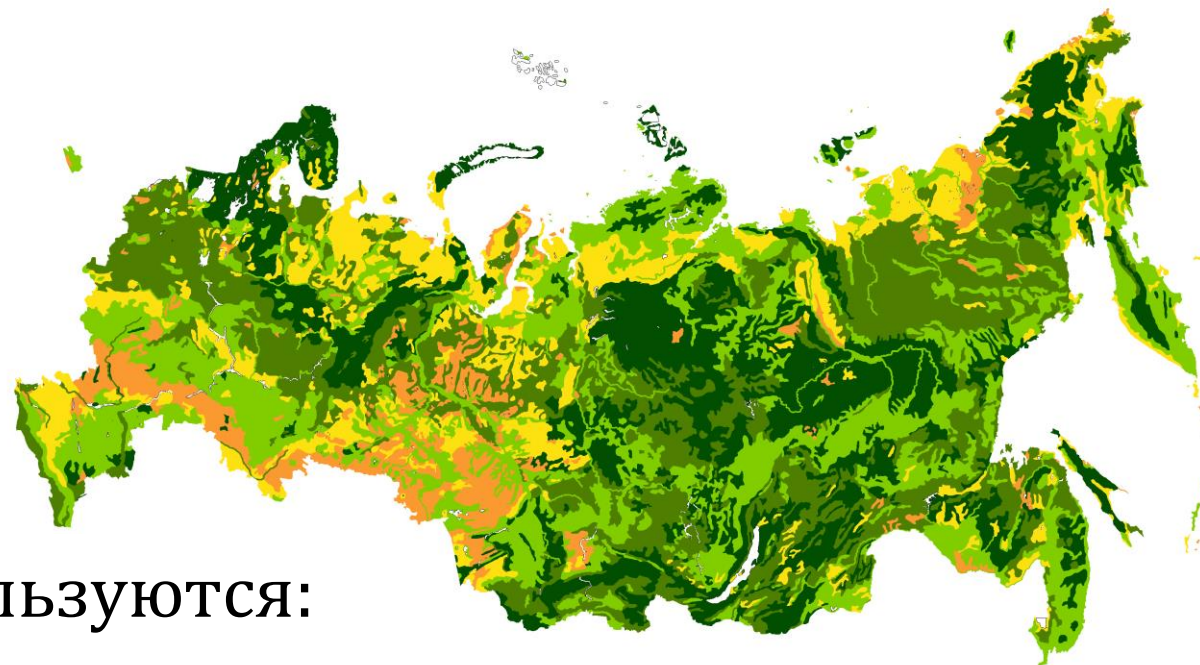
Ранги

Порядковая шкала

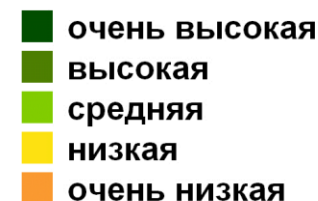
способность к самоочищению
баллы



*Балльная оценка
Способность почвенного
покрова к самоочищению*



способность к самоочищению



Ранги (баллы) используются:

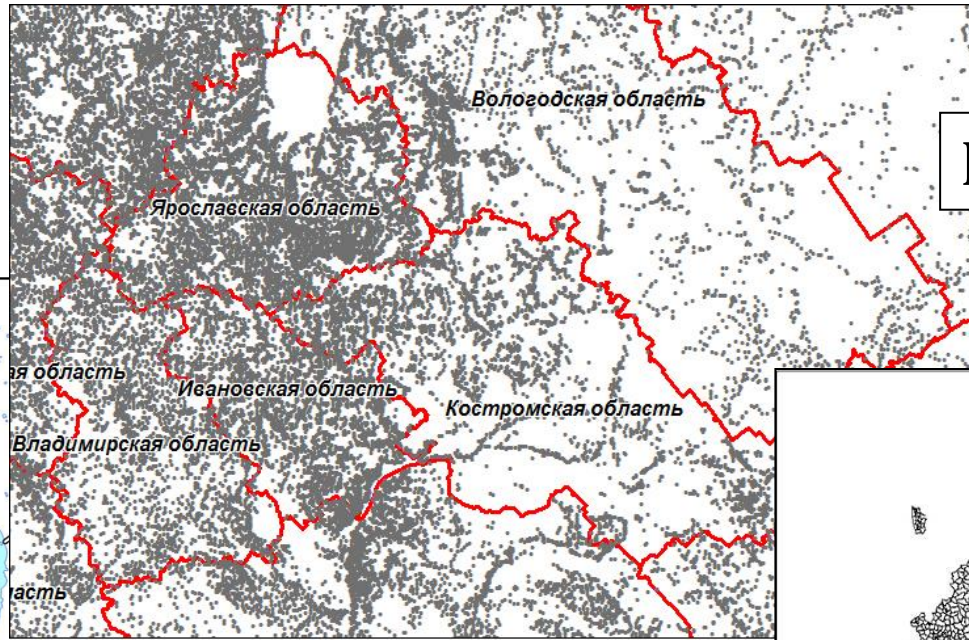
- когда трудно дать непосредственную оценку величины, характеризующей объект;
- когда оценка определяется целой комбинацией факторов.

*Качественная оценка
Способность почвенного
покрова к самоочищению*

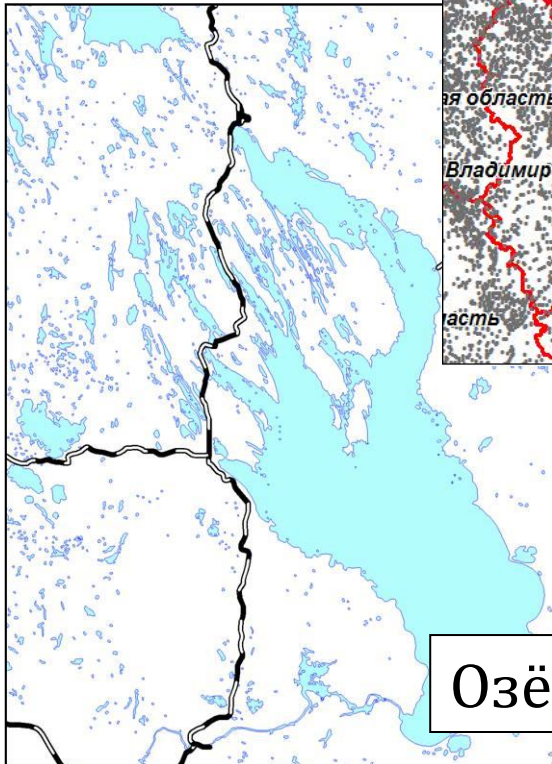
Количество –

Интервальная шкала

значение, отражающее фактическое число объектов определённого вида на карте



Города



Озёра



Административные районы

Величина –

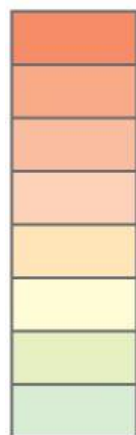
числовое значение, связанное с каждым объектом определённого вида на карте

Интервальная шкала

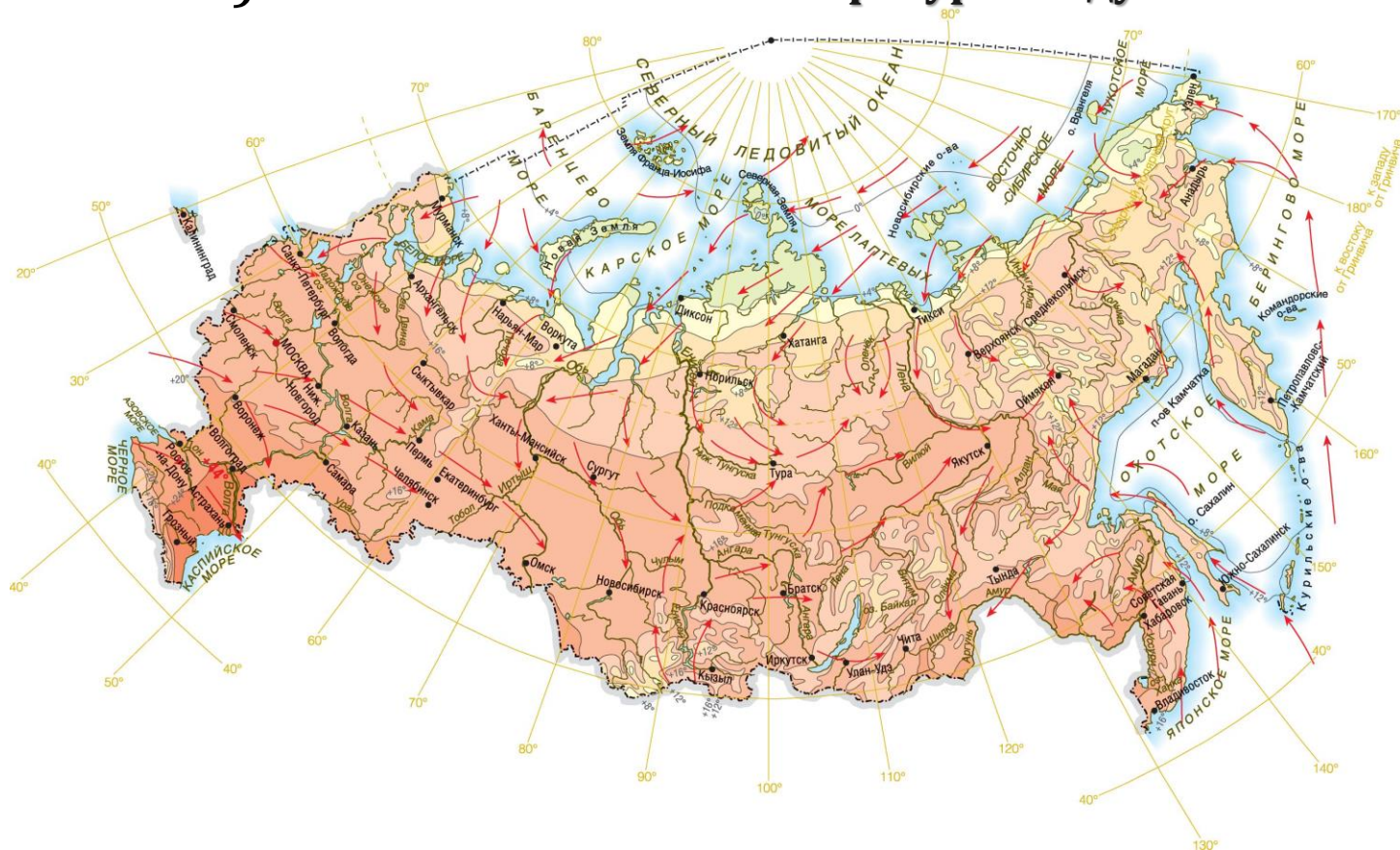
Количественные показатели
Разбиение на диапазоны (классы)

Температура воздуха. Июль

Температура,
°С



выше
+24
+20
+16
+12
+8
+4
0
ниже

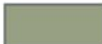



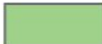

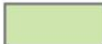




Величина –

Интервальная шкала

числовое значение, связанное с каждым объектом определённого вида на карте

Содержание органического углерода в верхних горизонтах почв

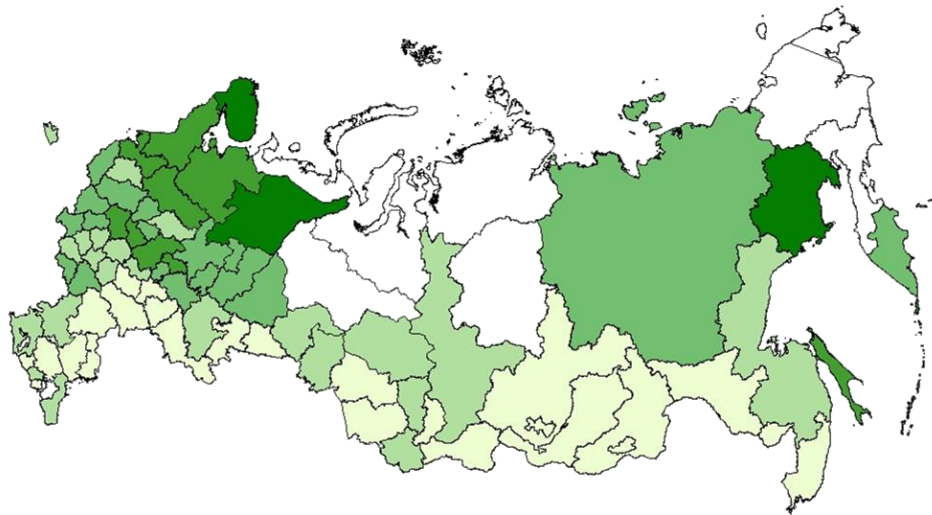
Содержание углерода, %	
	более 20
	10–20
	7–10
	5–7
	4–5
	3–4
	2–3
	1–2
	менее 1



Отношение –

удельное (относящееся к единице измерения)
значение величины, связанное с каждым
объектом определённого вида на карте

Интервальная шкала



*Данные о внесении
удобрений в разных
регионах*

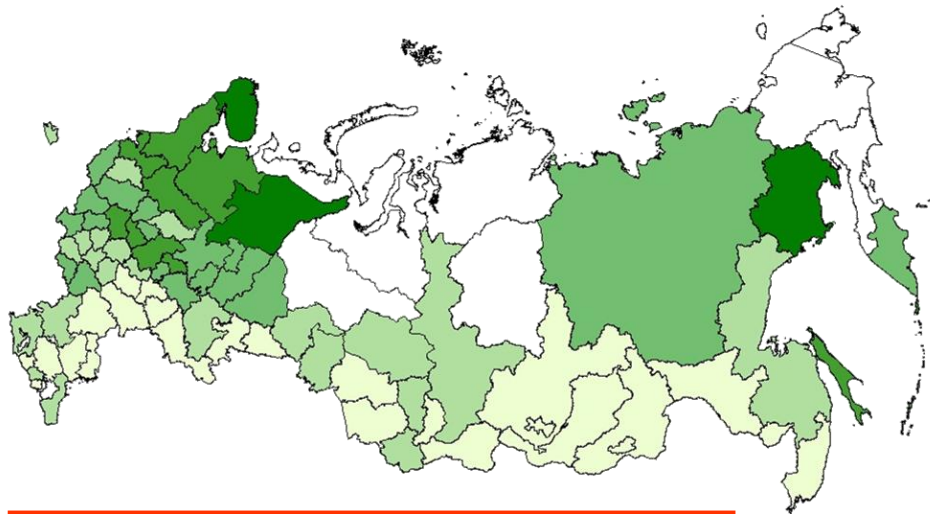
Важно! **правильно
определить территорию**, для
которой рассчитываются
показатели



Отношение –

удельное (относящееся к единице измерения)
значение величины, связанное с каждым
объектом определённого вида на карте

Интервальная шкала



т/га посевной площади

***Данные о внесении
удобрений в разных
регионах***

Важно! ***правильно
определить территорию***, для
которой рассчитываются
показатели



т/км² площади субъекта РФ

Различное изображение атрибутов в интервальной шкале

Субъекты РФ в федеральных округах

количество



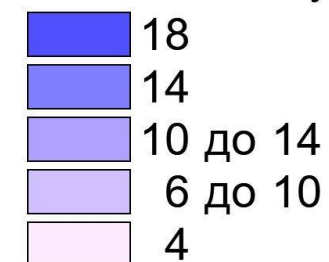
Различное изображение атрибутов в интервальной шкале

Субъекты РФ в федеральных округах

величина

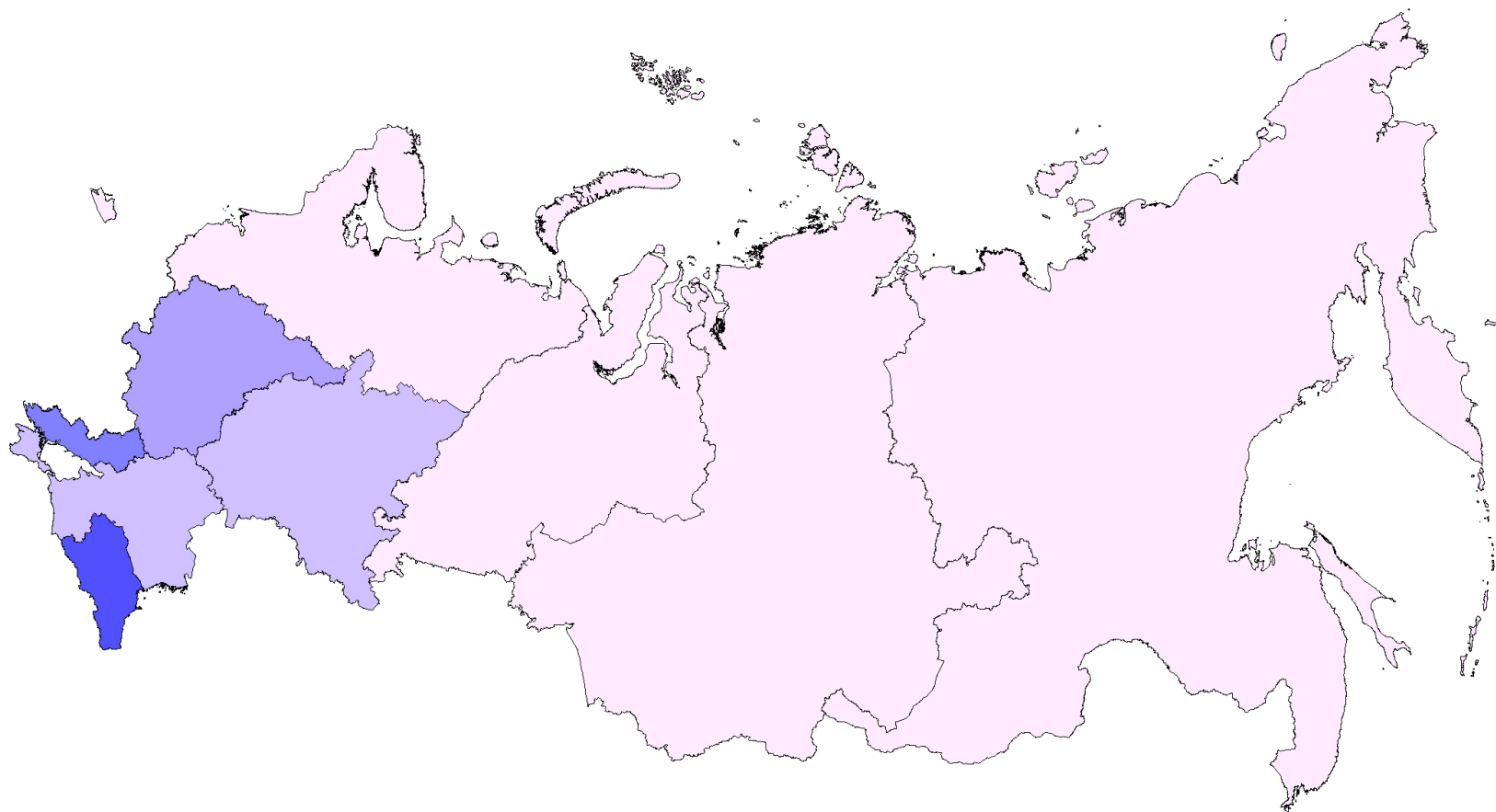


Количество субъектов РФ



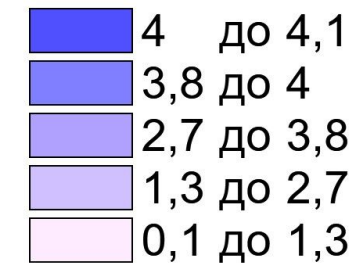
Различное изображение атрибутов в интервальной шкале

Субъекты РФ в федеральных округах



отношение

Количество субъектов РФ
на 100 000 км²



Структуры компьютерных файлов и модели баз данных

- В ГИС вся информация об объектах (расположение в пространстве и описательные характеристики – атрибуты) должна храниться таким образом, чтобы была возможность работать с данными, проводить различные операции.

Операции над данными:

- Идентификация данных и их поиск в БД
- Выборка (чтение) данных из БД
- Изменение данных в БД
- Добавление (запись) данных в БД
- Удаление данных из БД

Чего мы хотим от ГИС?

**Отображать, анализировать, обрабатывать любую
нужную информацию *за приемлемое время.***

Информация в компьютере хранится в

компьютерных файлах (состоят из записей)

Следующий уровень организации информации –

базы данных (состоят из файлов)

ВАЖНО:

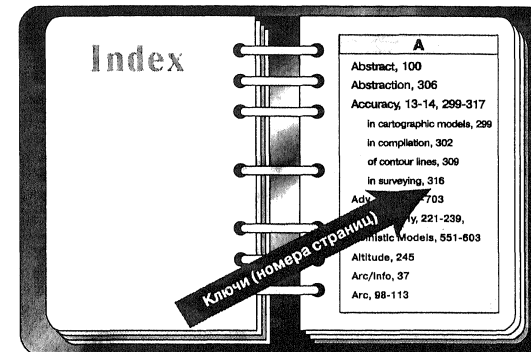
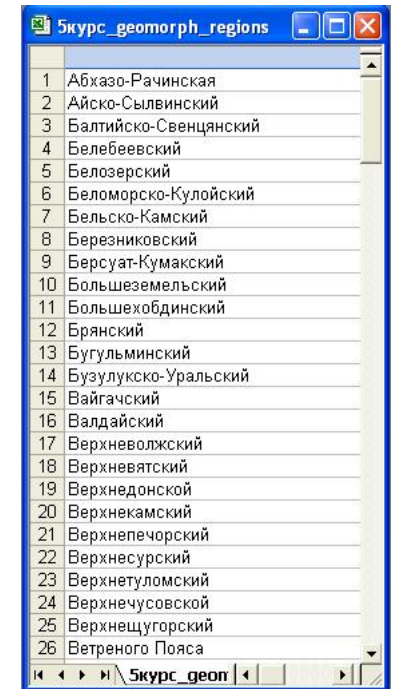
- Структуры компьютерных файлов
- Модели баз данных

Основные структуры компьютерных файлов

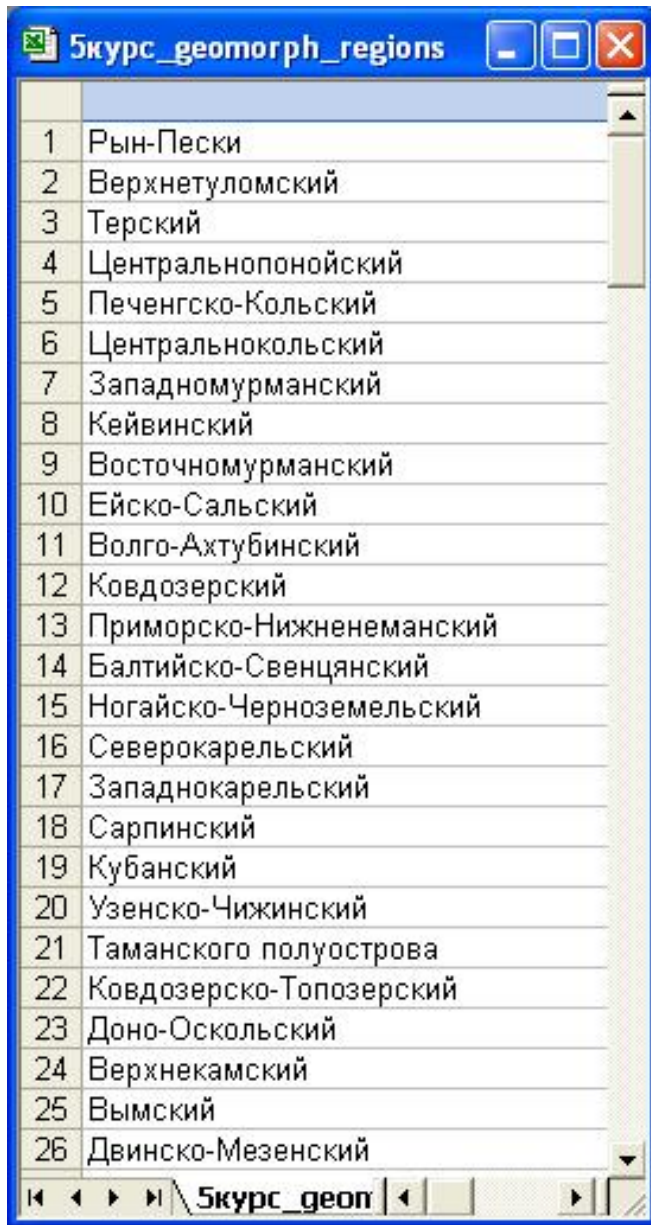
- *Неупорядоченные файлы*

- *Последовательно упорядоченные файлы*

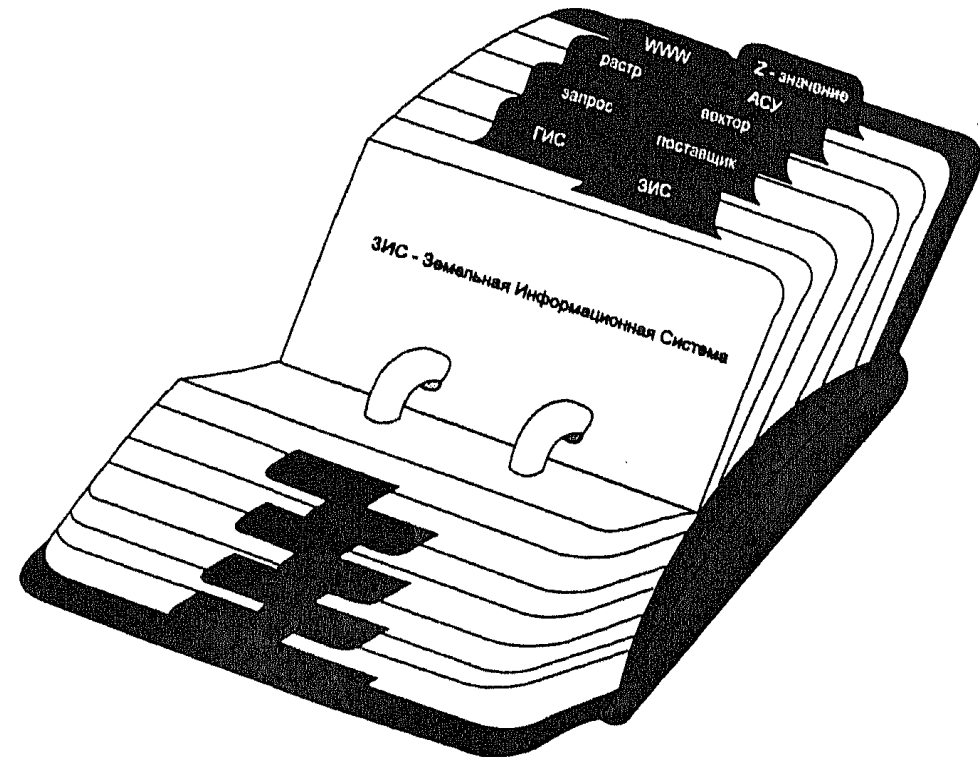
- *Индексированные файлы*



Неупорядоченные файлы



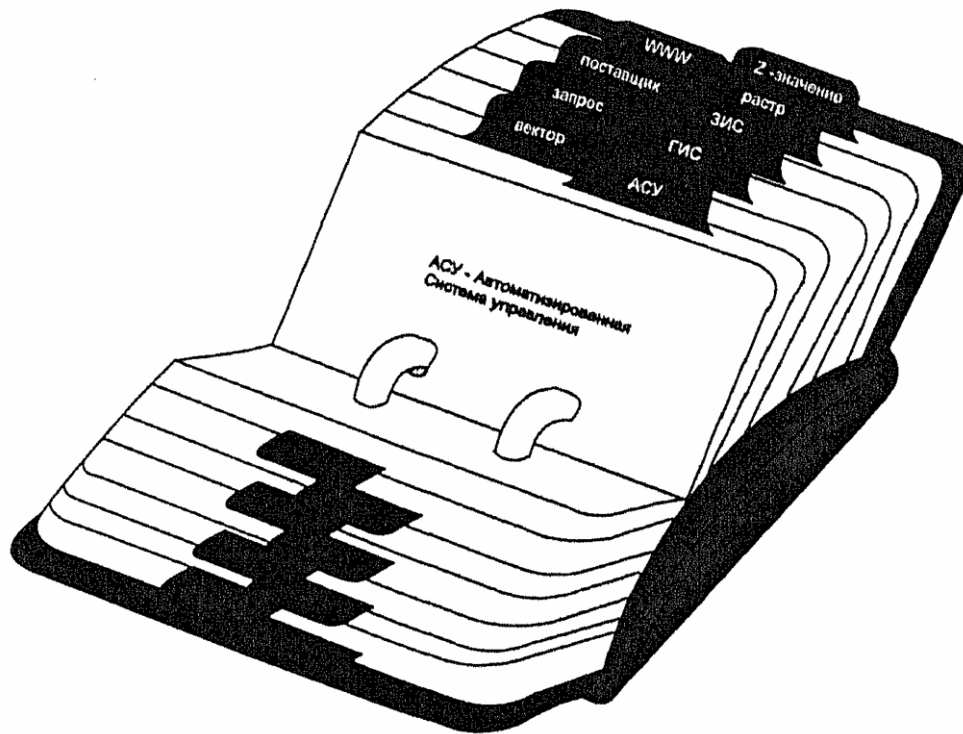
Неэффективный поиск



Данные вносятся «по мере поступления»,
записываются в файл позади всех записей

Последовательно упорядоченные файлы

Поиск делением пополам – дихотомия



- Записи упорядочены по числам или буквам алфавита
- Каждая новая запись должна вставляться в определённое место последовательности

№	Название
1	Абхазо-Рачинская
2	Айско-Сылвинский
3	Балтийско-Свенцянский
4	Белебеевский
5	Белозерский
6	Беломорско-Кулойский
7	Бельско-Камский
8	Березниковский
9	Берсуат-Кумакский
10	Большеземельский
11	Большехобдинский
12	Брянский
13	Бугульминский
14	Бузулукско-Уральский
15	Вайгачский
16	Валдайский
17	Верхневолжский
18	Верхневятский
19	Верхнедонской
20	Верхнекамский
21	Верхнепечорский
22	Верхнесурский
23	Верхнетуломский
24	Верхнечусовской
25	Верхнещугорский
26	Ветреного Пояса

Необходимость индексирования файлов

АТТРИБУТЫ

	A	B	C	D
1	РАЙОН	ГЛУБИНА РАСЧЛЕНЕНИЯ,М	АБСОЛЮТНАЯ ВЫСОТА,М	КРУТИЗНА СКЛОНОВ,ГРАД.
2	Рын-Пески	0	0	4.0
3	Верхнетуломский	450	700	11.7
4	Терский	100	225	7.8
5	Центральнопонойский	125	225	8.6
6	Печенгско-Кольский	300	570	10.3
7	Центральнокольский	850	1145	12.4
8	Западномурманский	200	400	7.2
9	Кейвинский	125	335	8.9
10	Восточномурманский	150	270	7.5
11	Ейско-Сальский	45	140	4.9
12	Волго-Ахтубинский	0		
13	Ковдозерский	400		
14	Приморско-Нижненеманский	35		
15	Балтийско-Свенцянский	75		
16	Ногайско-Черноземельский	0		
17	Северокарельский	250		
18	Западнокарельский	200		
19	Сарпинский	0		
20	Кубанский	25		
21	Узенско-Чижинский	0		
22	Таманского полуострова	0		
23	Ковдозерско-Топозерский	75		
24	Доно-Оскольский	113	250	8.4
25	Верхнекамский	125	295	4.6
26	Вымский	40	175	6.6
27	Двинско-Мезенский	45	205	6.0

Причины:

- Каждому объекту может быть приписано большое количество атрибутов
- Упорядочить файл по всем атрибутам одновременно невозможно

- Для поиска (сортировки) записей по одному из нескольких атрибутов создается **внешний индекс**.
- **Внешний индекс** – новый файл (**индексный файл**) в который скопированы значения одного атрибута всех записей вместе с положениями этих записей (ссылками). Записи в новом файле упорядочены по атрибуту – можно осуществлять поиск делением пополам.
- Во внешний индекс можно выносить несколько атрибутов и организовывать поиск по этим атрибутам.
- Исходный файл становится **индексированным**.
- При добавлении записей в исходный файл ссылки на них должны помещаться в соответствующее место индексного файла.

5курс_geomorph_regions

Район_тип_рельефа	абс_высота_м
Рын-Пески (Верхнехвальныйская песчан	0
Волгоградское Заволжье (Морская низ	25
Узенско-Чижинский (Нижнехвальныйская	25
Сарпинский (Морская нижнехвальныйска	50

Район_тип_рельефа	глубина_расчл_ср
-------------------	------------------

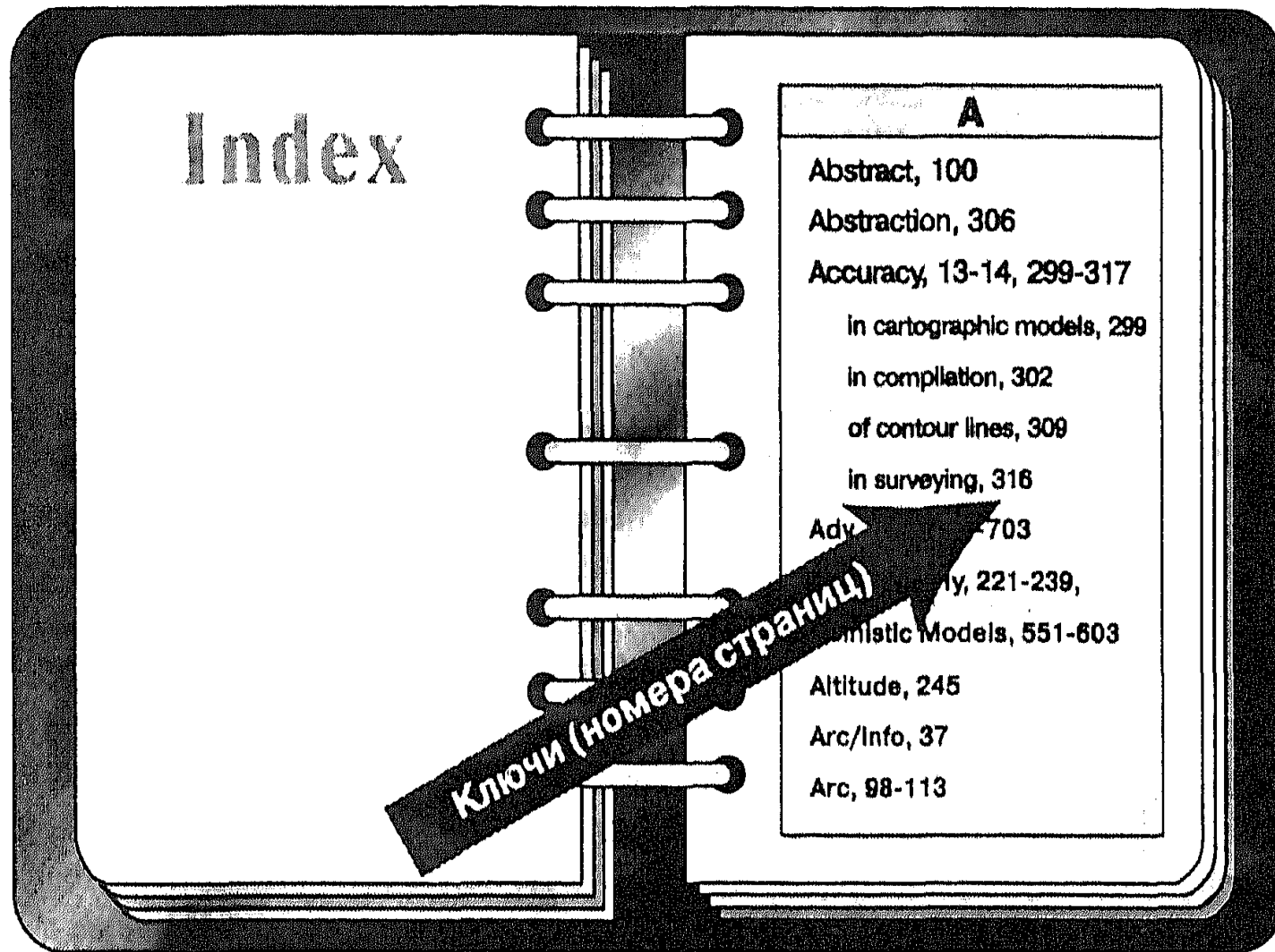
Поиск делением пополам – дихотомия

Рын-Пески (Верхнехвальный	
Нижнепечорский (Аллюви	
Маньчский (Долина Маньча с компл	15
Волховский (Террасированная озер	22.5
Двинско-Мезенский (Морская, озерн	25
Северодвинский (Озерно-ледникова	25
Принево-Эстонский (Предглинтов	25
Псковско-Чудский (Озерно-ледников	25
Кубанский (Наклонная террасирова	25
Верхневолжский (Озерно-ледников	27.5
Приильменский (Озерно-ледниковая	27.5
Полоцкий (Озерно-ледниковая и зан	27.5
Верхнепечорский (Ледниковая, озер	30
Горьковско-Заволжский (Аллювиал	30
Онежско-Двинский (Холмисто-море	30
Мещерский (Террасированная озерн	30
Онежско-Сухонский (Ложбина с тер	30
Прибеломорский (Озерно-ледникова	30
Окско-Воронежский (Плосковолнист	35
Приморско-Нижненеманский (Озерн	35
Унженский (Моренная и террасиров:	40
Среднепечорский (Террасированная	40
Волжско-Клязьминский (Слабо расч.	40
Заветлужский (Плосковолнистая мк	40
Северный Краинный (Моренно-эро:	40

Ногайско-Черноземельский (Верхнечет	50
Приильменский (Озерно-ледниковая ре	65
Волховский (Террасированная озерно-	65
Псковско-Чудский (Озерно-ледниковая	75
Острова Колгуева (Холмисто-моренн	75
Двинско-Мезенский (Морская, озерно-л	95
Прибеломорский (Озерно-ледниковая и	95
Северодвинский (Озерно-ледниковая	100
Затеречный (Древняя дельтовая равн	100
Вайгачский (Плоскогорный, мелкосоп	100
Горьковско-Заволжский (Аллювиальн	110
Верхневолжский (Озерно-ледниковая,	115
Саратовское Заволжье (Сыртовая рав	115
Североприладужский (Сельговая равн	115
Кубанский (Наклонная террасированн	120
Онежско-Сухонский (Ложбина с террас	125
Таганрогский (Прибрежно-морская тер	125
Малоземельский (Грядово-холмистая,	130
Мещерский (Террасированная озерно-с	135
Волжско-Клязьминский (Слабо расчлен	135

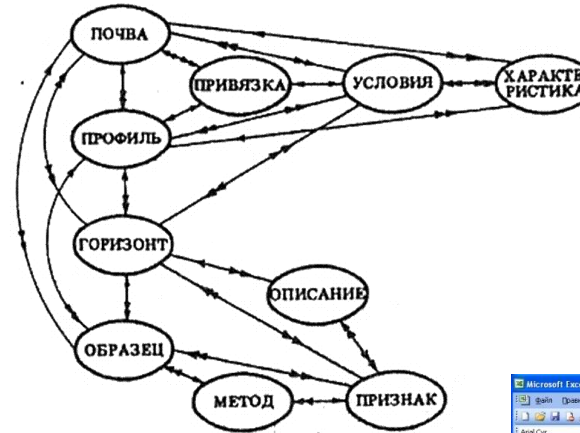
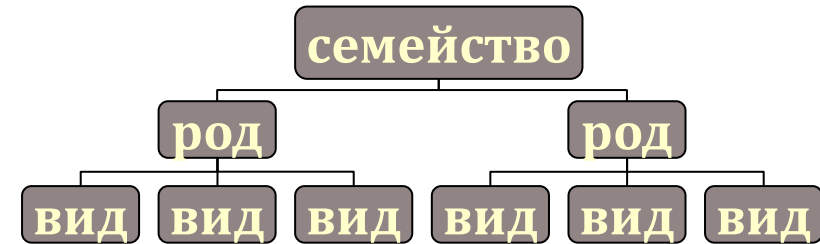
Район_тип_рельефа	склоны
Ладожское озеро	0
Онежское озеро	0
Рыбинское водохранилище	0
Острова Колгуева (Холмисто-моренная и	0
Кутаисско-Зугдидской аллювиально-прол	0.00413888
Таманского полуострова	2.81955
Канинский (Останцово-рядовая возвыш	3.39293
Псковско-Судомский (Межлопастные мо	3.51327
Берсуат-Кумакский (Равнинный, рядов	4
Рын-Пески (Верхнехвальныйская песчаная	4
Доно-Медведицкий (Относительно ниже	4.00448
Ногайско-Черноземельский (Верхнечетв	4.05592
Придонецкий (Южный склон Донской гряд	4.07067
Окско-Клязьминский (Моренное плато на	4.07395
Волго-Ахтубинский (Аллювиально-дельт	4.1398
Нижнепечорский (Аллювиально-морская	4.16841
Малоземельский (Грядово-холмистая, ле	4.19558
Волжско-Клязьминский (Слабо расчлен	4.25673
Южноергенинский (Сальско-Маньчская п	4.26317
Среднекамский (Интенсивно расчлененн	4.29906
Даниловско-Галичский (Моренно-эрозио	4.322
Североергенинский (Меридионально ори	4.32539
Саратовское Заволжье (Сыртовая равни	4.34368
Волгоградское Заволжье (Морская ниже	4.38154
Большеземельский (Холмисто-рядовая	4.39358
Рославльско-Спас-Деминский (Моренно-с	4.443

Индексированная структура данных



Основные типы моделей баз данных

- **Иерархическая модель**
 - **Квадратомическая модель**
- **Сетевая модель**
- **Реляционная модель**
- **Объектно-ориентированная модель** (сложные данные)



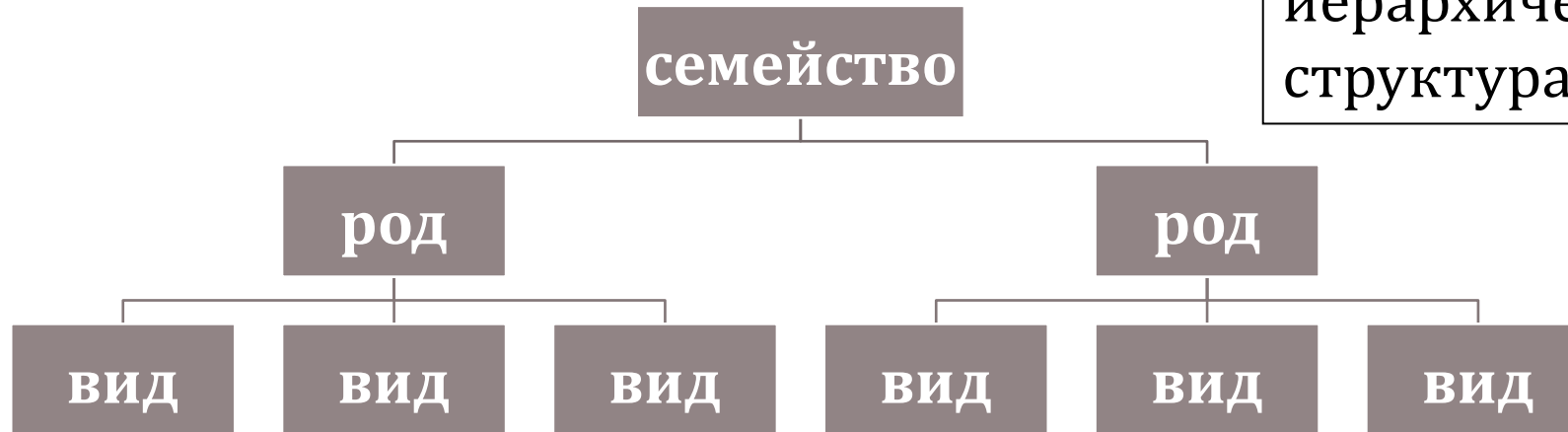
Скриншоты Excel-таблиц с почвенными данными. Таблица "почвы_Список" содержит следующие данные:

Номер_в_легенде	Наиме	площадь_проц
8	Пл	1 812 745 663.2
14	Пб	3 325 676 969.33
57	Бл	3 006 001 179.85
8	Пл	1 891 044 280.45
92	Пл	6 524 618 072.27
14	Пб	4 032 865 384.88
57	Бл	1 210 163 275.6
15	Пл	13 665 834 911.46
8	Пл	1 055 347 482.53
14	Пб	2 538 282 063.06

Таблица "почвы_2_Список" содержит следующие данные:

Номер_в_легенде	О	А1	А2	А1св	А1Бсв	Всв	Всвсв	Ссв
26	+	+	+					
37	+	+	+					
26	+	+	+					
39	+	+	+					
38	БП	-	-			*	*	*
39	+	+	+			*	*	*
37	+	+	+			*	*	*
46	+	+	+			*	*	*
46	+	+	+			*	*	*
92	+					*	*	*
3	+					*	*	*
92	+					*	*	*
14	+	+	+			*	*	*
37	+	+	+			*	*	*

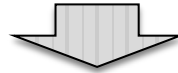
Иерархическая модель



- Записи образуют древовидную структуру и связаны с одной записью, находящейся на более высоком уровне иерархии, т.е. связь «один ко многим» (1:N).
- Доступ к записям осуществляется путём прохода по строго определённой цепочке узлов дерева.
- Иерархическая схема состоит из типов записей и типов «родитель-потомок» – указателей связей между двумя типами записей.

Административное деление России

Российская Федерация



- Центральный ФО
- Северо-Западный ФО
- Южный ФО
- Северо-Кавказский ФО
- Приволжский ФО
- Уральский ФО
- Сибирский ФО
- Дальневосточный ФО

Федеральные округа



- Республика Саха (Якутия)
- Камчатский край
- Приморский край
- Хабаровский край
- Амурская область
- Магаданская область
- Сахалинская область
- Еврейская а.о.
- Чукотский а.о.
- Забайкальский край
- Республика Бурятия

Субъекты РФ



- Анадырский
- Беринговский
- Билибинский
- Иультинский
- Провиденский
- Чаунский
- Чукотский
- Шмидтовский

Районы

Квадратомическая модель – иерархическая модель
со связью 1:4

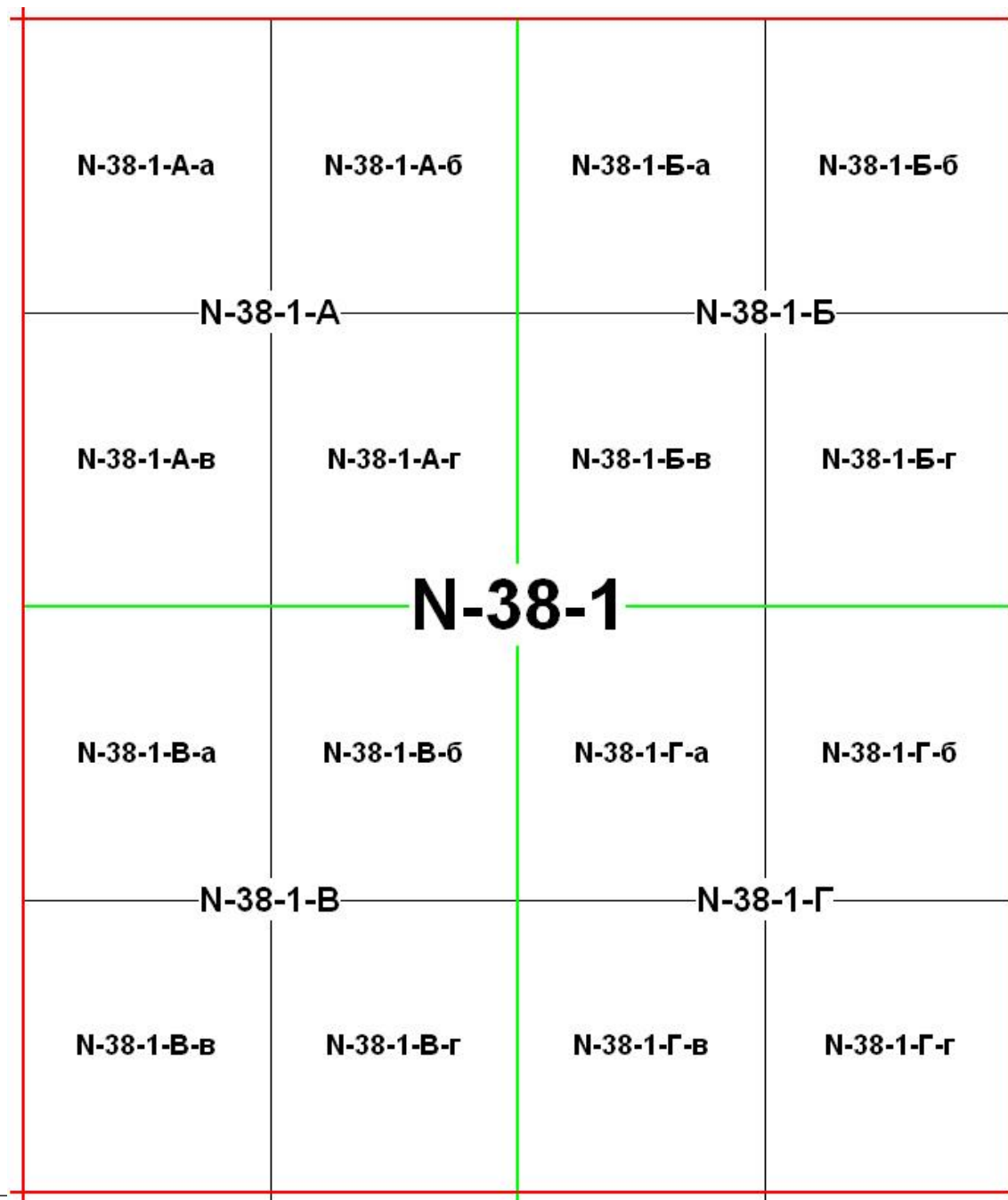


Разграфка топографических карт в России

**Номенклатурные
листы карты**

Масштабы:

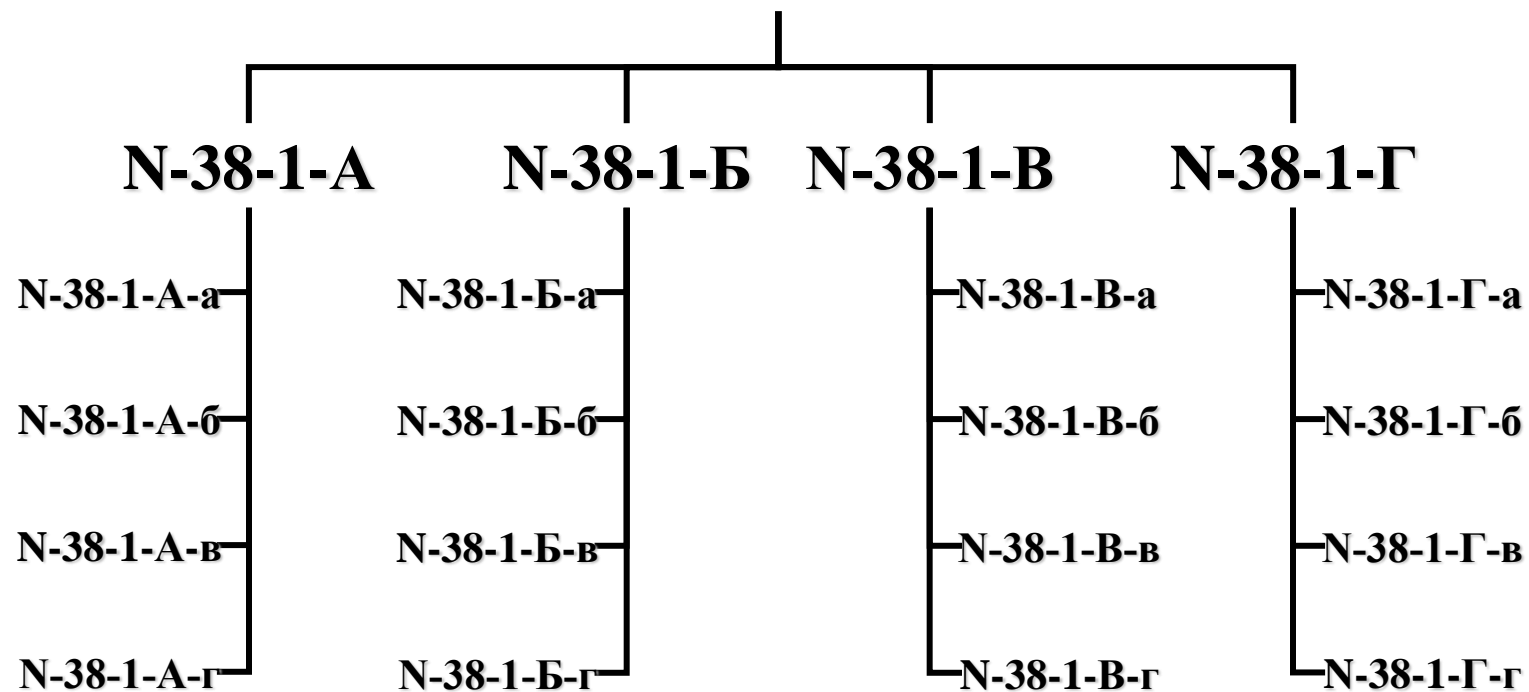
- N-38-1 – 1:100 000
- N-38-1-A – 1:50 000
- N-38-1-A-a – 1:25 000



Квадратомическое дерево

Номенклатурные листы топографических карт масштаба
1:100 000 – 1:50 000 – 1:25 000

N-38-1



Иерархическая модель



Иерархическая модель

- - Имеет жёсткую структуру. Не подходит для задач, где схема данных часто меняется. Трудно модифицировать.
 - Избыточна. Сходная информация может дублироваться в разных частях иерархии.
 - Не используется при большом количестве уровней.
 - Неэффективна для оперативной обработки при сложных запросах. Не может обеспечить быстроедействие.
 - Не универсальна. Не всякую информацию можно выразить в иерархической модели данных.
- +
 - Эффективная организация машинной памяти.
 - Удобство работы с иерархически упорядоченной информацией. Подходит для составления классификаторов.
 - Высокая производительность при навигации сверху вниз (при больших объёмах транзакций).
 - Простота восприятия.

Иерархическая модель

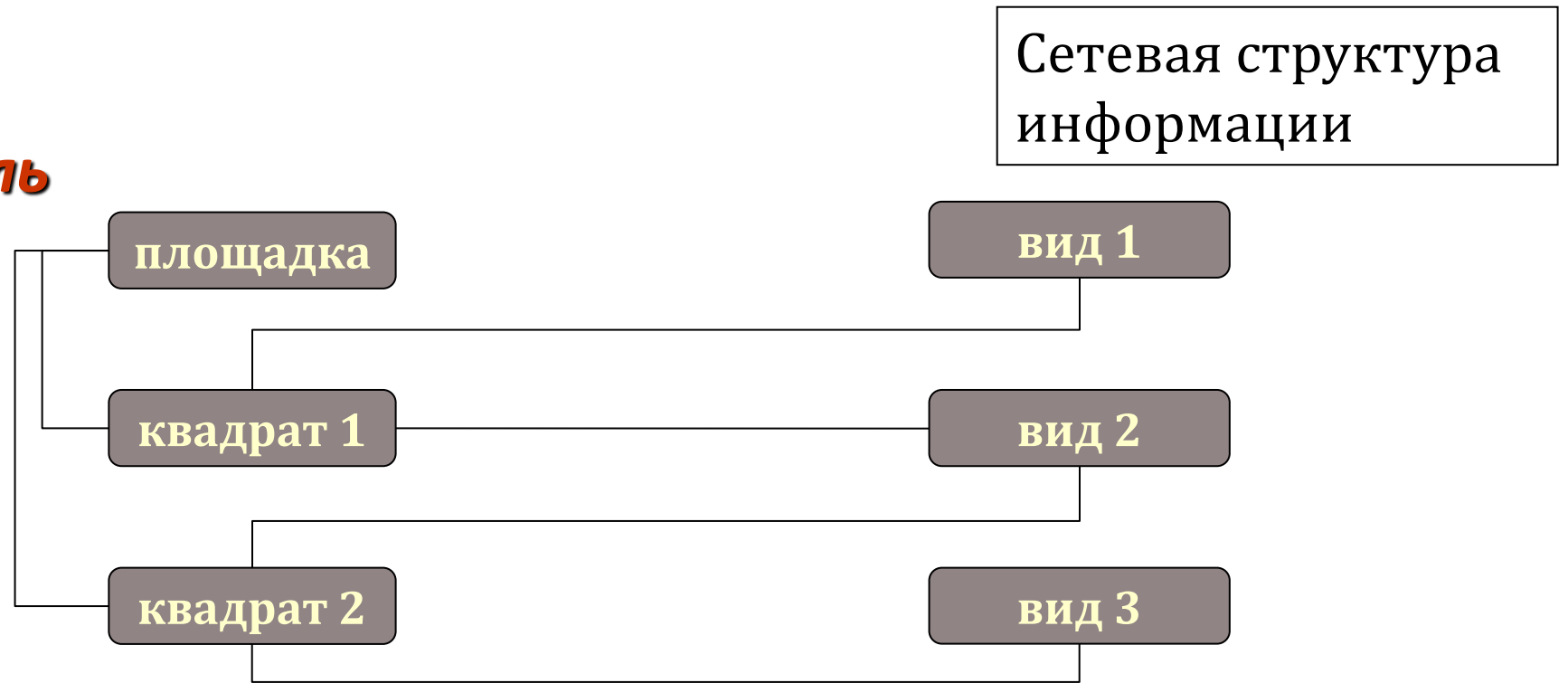
Иерархические БД были популярны, начиная с конца 1960-х годов (СУБД «Система управления информацией» (Information Management System) компании IBM).

В настоящее время:

- Системы с высоким объёмом транзакций, требующие быстрой обработки (банковские и финансовые приложения).
- Системы и файловые структуры, где важна вложенность (производственные и логистические системы; корпоративные организационные структуры).
- Географические информационные системы (представление административно-территориальной иерархии).

Иерархическая модель подходит (и обеспечивает высокую производительность) для стабильных, чётко структурированных систем, где приоритет – скорость, а не гибкость или анализ данных.

Сетевая модель



- Усовершенствованная иерархическая структура – «решётчатая». Запись в каждом узле может быть связана с несколькими другими узлами, т.е. связь «многие ко многим».
- Записи связаны списками с указателями.
- Ускорение доступа к данным.
- Позволяет более естественно моделировать отношения между элементами.

Системы навигации

Яндекс Карты

The screenshot displays the Yandex Maps navigation interface. On the left, there is a control panel with various navigation modes (car, bus, walking, bicycle, scooter, wheelchair) and a list of selected points of interest. The main map area shows a route from the starting point to the destination, with a color-coded path indicating traffic conditions. The map includes labels for various districts and landmarks in Moscow.

Mode	Distance	Arrival Time
Car	9,9 км	Прибытие в 16:19
Car	9,7 км	Прибытие в 16:21
Car	13 км	Прибытие в 16:21
Car	12 км	Прибытие в 16:21
Car	12 км	Прибытие в 16:21

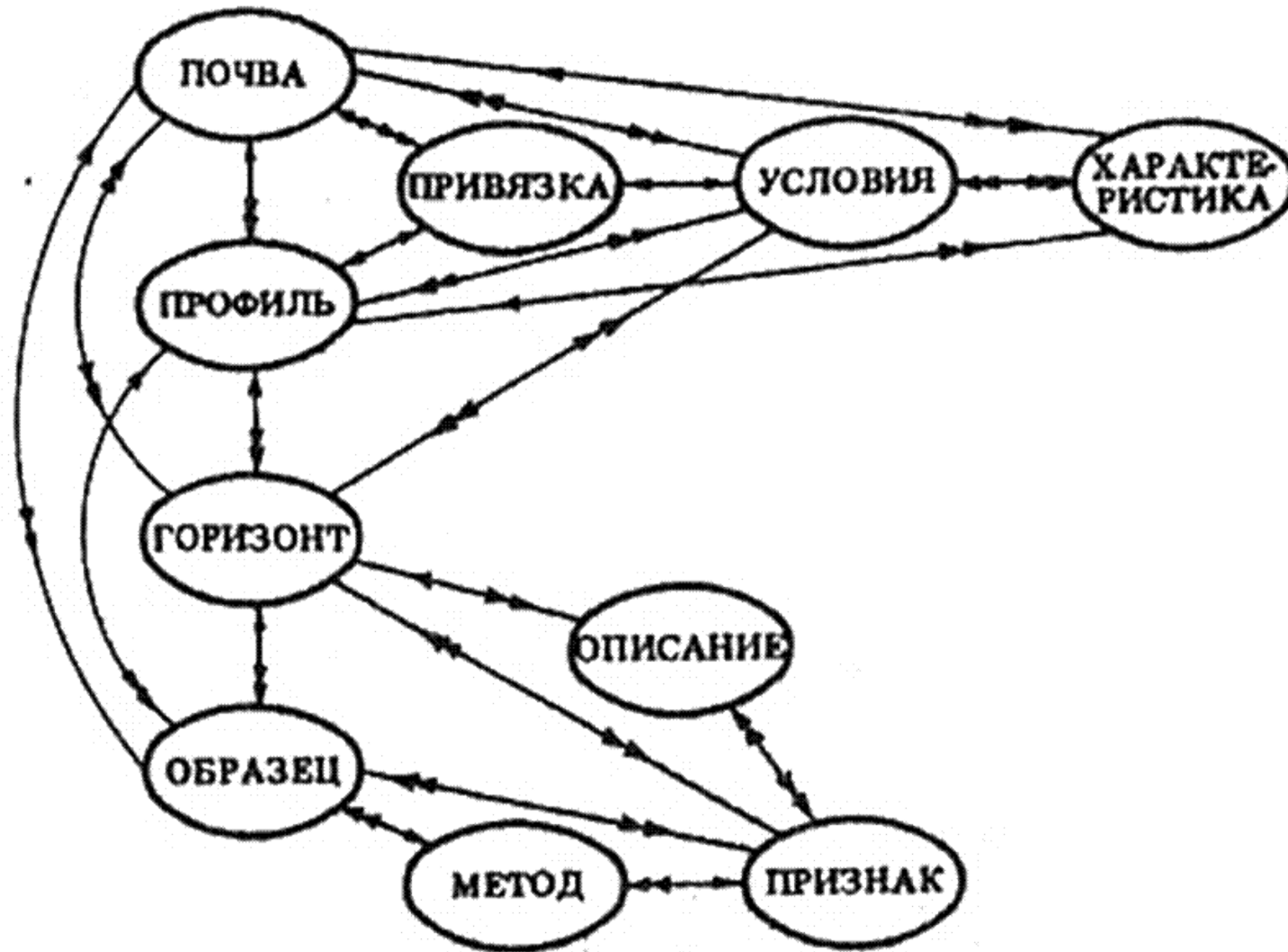
Control Panel:

- Все
- территория Ленинские Горы, 1с12
- Российская государственная библиотека
- Добавить
- Сбросить
- Параметры
- Отправление сейчас
- Исправить

Map Labels:

- Белорусский взк.
- Ленинградский взк.
- ПРЕСНЕНСКИЙ
- ТВЕРСКОЙ
- Киевский взк.
- Российская государственная библиотека
- Третьяковская галерея
- ХАМОВНИКИ
- ЯКИМАНКА
- ЗАМОСКВОРЕЧЬЕ
- Павелецкий взк.
- МОСФИЛЬМОВСКАЯ-УЛ.
- УЛ. КОСЫБИНА
- МОСЛУЖНИКИ
- ТАГАРИНСКИЙ
- ДАНИЛОВСКИЙ
- территория Ленинские Горы, 1с12
- ТАГАРИНСКИЙ
- АКАДЕМИЧЕСКИЙ
- КОТЛОВКА
- ПРОСПЕКТ ВЕРНАДСКОГО
- ЛОМОНОСОВСКИЙ
- НАГАТИНО-САДОВНИКИ
- ЧЕРЁМУШКИ
- НАГОРНЫЙ

Сетевая модель



Сетевая модель

Стандарты сетевой модели были формально определены в 1971 году. Широко применялась на практике, наряду с иерархической.

- • Трудноизменяемая структура. Сложна для проектирования и поддержки. Трудно модифицировать.
- Быстро становится слишком сложной и неудобной для управления.
- В сетевой (как и в иерархической) модели для поиска записи необходимо вначале определить путь доступа к ней, а затем просмотреть все записи, находящиеся на этом пути.
- + • Эффективна при решении сетевых и коммуникационных задач.
- По сравнению с иерархической моделью имеет более гибкую структуру и поддерживает отношения «многие ко многим».

Во многих задачах сетевую модель сменила реляционная модель – БД следующего поколения.

Реляционная модель

англ.: relation (отношение; связь)

- В реляционной модели объекты и их отношения представлены двумерным массивом, или таблицей.
- ***Реляционная модель*** – табличная модель данных, основным средством структуризации в которой является отношение (связь). Данные организованы в виде двумерных таблиц.
- Таблица отражает объекты:
 - ***строка (или запись)*** – все сведения об одном объекте;
 - ***столбец (или поле)*** – одна характеристика (атрибут) всех объектов.
- В одной БД может быть множество таблиц.

Свойства реляционной модели:

- каждый элемент таблицы – один элемент данных;
- все ячейки в столбце таблицы однородные, т.е. имеют одинаковый тип данных (числовой, символьный и т. д.);
- одинаковые строки в таблице отсутствуют, они уникальны;
- каждый столбец имеет уникальное имя;
- порядок следования и строк, и столбцов может быть произвольным.

Реляционная система управления базами данных основана на реляционной модели Э.Ф. Кодда.

Edgar Frank Codd – английский специалист в области систем баз данных, в 1969-1970 гг. разработал реляционную модель данных.

Obl_name	Fed_okr	Все_население_тыс_чел	Городское_тыс_чел	Сельское_тыс_чел	Сх_всего_тыс_га	Пашня_тыс_га	Сенокосы_тыс_га
Алтайский край	Сибирский	2 583.4	1 378.4	1 205	11 026	6 474	1 230
Амурская область	Дальневосточный	894.5	590.2	304.3	2 734	1 262	418
Архангельская область	Северо-Западный	1 276.1	955	321.1	729	303	304
Астраханская область	Южный	1 001.2	677.3	323.9	3 440	349	386
Белгородская область	Центральный	1 513.1	991	522.1	2 144	1 653	56
Брянская область	Центральный	1 361.1	930.7	430.4	1 879	1 151	204
Владимирская область	Центральный	1 503.7	1 194.9	308.8	1 001	614	165
Волгоградская область	Южный	2 673.1	2 010.7	662			
Вологодская область	Северо-Западный	1 255.6	869.2	386			
Воронежская область	Центральный	2 353.6	1 464.6	88			
Еврейская автономная обла...	Дальневосточный	189.8	127.7	62			
Забайкальский край	Дальневосточный	1 143.9	728.6	415			
Ивановская область	Центральный	1 129.8	933.6	196			
Ингушская республика	Северо-Кавказский	475.6	202.2	273			
Иркутская область	Сибирский	2 560.9	2 030.7	530			
Кабардино-Балкарская респ...	Северо-Кавказский	898.9	528.9	37			
Калининградская область	Северо-Западный	949.6	736.9	212			
Калужская область	Центральный	1 028.8	773	255			
Камчатский край	Дальневосточный	354.7	288.3	66			
Карачаево-Черкесская респ...	Северо-Кавказский	436.6	192.6	24			
Кемеровская область	Сибирский	2 872.1	2 490.4	381			
Кировская область	Приволжский	1 479.4	1 066	413			
Костромская область	Центральный	725.6	491.5	234			
Краснодарский край	Южный	5 106.3	2 730.4	2 375			
Красноярский край	Сибирский	2 942	2 233.8	708			
Курганская область	Уральский	1 004	567	43			
Курская область	Центральный	1 214.5	749.7	464			
Ленинградская область	Северо-Западный	1 659.9	1 103	556			
Липецкая область	Центральный	1 200.9	775.3	425			
Магаданская область	Дальневосточный	178.3	166.3				
Москва	Центральный	10 391.5	10 391.5				
Московская область	Центральный	6 622	5 260.6	1 361			
Мурманская область	Северо-Западный	880	810				
Ненецкий автономный округ	Северо-Западный	41.8	26.6	15			
Нижегородская область	Приволжский	3 479.3	2 725.9	753			
Новгородская область	Северо-Западный	682.6	478.7	203.9	830.2	512	173.7

Редактирование структуры таблицы: Subjects_RF

№	Название	Тип
1	Obl_name	Символьный (46)
2	Fed_okr	Символьный (20)
3	Все_население_тыс_чел	Десятичный (19, 1)
4	Городское_тыс_чел	Десятичный (19, 1)
5	Сельское_тыс_чел	Десятичный (19, 1)
6	Сх_всего_тыс_га	Десятичный (9, 1)
7	Пашня_тыс_га	Десятичный (9, 1)
8	Сенокосы_тыс_га	Десятичный (9, 1)
9	Пастбища_тыс_га	Десятичный (9, 1)
10	Леса_тыс_га	Десятичный (9, 1)

Описание поля

Тип:

Длина:

Точность после запятой:

Строки содержат

Данные и геометрию

Только данные

Основные понятия реляционных БД

Отношение – таблица, образуемая строками и столбцами

Кортеж – строка, или запись таблицы

Атрибут – столбец (колонка, поле) таблицы

Тип данных: символьные, числовые, логические, специальные и др.

Домен – диапазон допустимого потенциального множества значений данного типа для каждого атрибута

- Некоторые поля таблицы могут быть определены как ключевые. Они используются для связи объектов в отдельных таблицах. Для ускорения поиска конкретных значений используется индексация.
- Есть два типа ключей – первичные и внешние.

Первичный ключ – столбец (или несколько столбцов) однозначно идентифицирующий каждую строку таблицы (каждый объект)

Внешний ключ – столбец в реляционной модели, поддерживающий связь между разными таблицами реляционных БД. Это первичный ключ одного объекта, существующий как атрибут в другой таблице.

- Выбор связанных записей двух таблиц осуществляется при сопоставлении значений полей. Возможно объединение нескольких полей в нескольких таблицах.

Количество контуров на карте – 2544
«ID» – первичный ключ

Почвенная карта



ID	Номер_в_легенде	Name	area	площадь_про
2 521	17	Тж	96 491 880 546,18	0,5721
2 522	19	ПБ	9 528 811 289,96	0,0565
2 523	18	Тжлг	5 450 939 052,15	0,0323
2 524	19	ПБ	10 447 205 130,3	0,0619
2 525	48	К	5 636 815 024,15	0,0334
2 526	26	По'дж	12 888 622 539,74	0,0764
2 527	26	По'дж	4 308 683 309,84	0,0255
2 528	92	По	18 010 960 634,2	0,1068
2 529	25	П'дв	315 227 964,96	0,0019
2 530	37	Л	25 147 903 490,26	0,1491
2 531	28	Тж'д	2 785 748 463,17	0,0165
2 532	24	П'д	1 135 011 394,96	0,0067
2 533	37	Л	1 306 568 515,57	0,0077
2 534	41	Ч'ю	2 377 360 336,16	0,0141
2 535	17	Тж	54 035 426 150,73	0,3204
2 536	30	Дк	1 354 154 935,94	0,0080
2 537	59	Бп	992 473 381,9	0,0059
2 538	45	Ч'мк	2 710 578 847,19	0,0161
2 539	51	К'сн	20 346 737 919,02	0,1206
2 540	92	По	108 608 835 053,86	0,6440
2 541	26	По'дж	1 697 199 542,84	0,0101
2 542	24	П'д	406 085 542 315,64	9,9999
2 543	26	По'дж	1 433 357 759,39	0,0085
2 544	26	По'дж	2 297 199 333,53	0,0136

Количество номеров в легенде – 95
 (почвы, почвенные комплексы,
 непочвенные образования)
«№ в легенде» – внешний ключ

№ в MI		индекс		D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	№ в MI	индекс		O	Ov	O1	O2	O3	O	AO	A1	A1v	A1sl	A1ca	A1ca,z	Av	A1p	A1g	A1n		A1pca	A1ca	A1	A1A2	A2	A2h	A2g
2	1	Ар	арктические								+																
3	2	Та	арктотундровые								+																
4	3	Тг	тундровые глеевые	+					+																		
5	88	ТП	почвы пятен																								
6	5	ПБт	подбуры тундровые	+					+	+																	
7	6	Тпк	тундровые перегнойно-карбонатные					+	+																		
8	7	Тб	тундрово-болотные			+	(+)		+																		
9	8	Пг	глееподзолистые	+					+																		
10	9	Пг\кэ	глееподзолистые контактно-элювиальные	+					+																		
11	10	П	подзолистые	+					+																		
12	11	П\кэ	подзолистые и подзолы контактно-элювиальные	+					+	+															(+)	+	
13	93	П\гг	подзолистые глубокоглееватые и глеевые	+					+																		(+)
14	14	Пб	подзолисто- и торфяно-подзолисто-глеевые			+			+																		
15	92	По	подзолы	+					+	+																	
16	15	По\г	подзолы глеевые			+			+																		
17	16	Гл	глееземы таежные	(+)				+	+																		
18	18	Тж\г	таежные глее-мерзлотные			+	(+)		+																		
19	17	Тж	таежные мерзлотные			+			+																		
20	19	ПБ	подбуры таежные	+					+	+																	
21	64	ПБ\ст	подбуры сухоторфянистые	+					+	+																	
22	20	Бж	буро-таежные			+			+	+																	
23	65	Бж\иг	буро-таежные иллювиально-гумусовые	+					+	(+)	+																
24	21	Пл	палевые		+				+		+																
25	22	Пл\сд	палевые осолоделые						+	+																	
26	24	П\д	дерново-подзолистые	+					+	+	+																
27	25	П\дв	дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизон	+					+	+	+																
28	94	П\дг	дерново-подзолистые глубокоглееватые и глеевые	+					+	+	+																(+)
29	26	По\дж	дерново-подзолы иллювиально-железистые	+					+	(+)	+																
30	27	Пб\д	дерново-подзолисто-глеевые						+		+	+															
31	99	Пб\дв	дерново-подзолисто-глеевые со вторым гумусовым горизонтом						+		+	+															
32	28	Тж\д	дерново-таежные	+					+		+																
33	29	П\дк	подзолистые и дерново-подзолистые остаточнo-карб	+		+			+	+	+														(+)	+	
34	30	Дк	дерново-карбонатные	+					+	+												+	+	+			
35	31	Пк	перегнойно-карбонатные	+					+	+												+	+	+			
36	32	Дг	дерново-глеевые	+				+	+		+										(+)						
37	34	Гр	грануземы			+			+	+																	
38	35	В	вулканические	+					+	+	+																
39	36	Бп	буроземы			+			+	+	+																

Количество записей в таблице – 95
 «№ в MI» – первичный ключ

Первичный ключ

Внешний ключ

Импорт данных в ГИС

№	Имя	Описание	O	Ov	O1	O2	O3
1	Ар	арктические					
2	Та	арктотундровые					
3	Тг	тундровые глеевые	+				+
88	ТП	почвы пятен					
5	ПБт	подбуры тундровые	+				+ +
6	Тпк	тундровые перегнойно-карбонатные				+	+
7	Тб	тундрово-болотные		+	(+)		+
8	Пг	глееподзолистые	+				+
9	Пг\кз	глееподзолистые контактно-элювиальные	+				+
10	П	подзолистые	+				+
11	П\кз	подзолистые и подзолы контактно-элювиальные	+				+ +
93	П\гг	подзолистые глубокоглееватые и глеевые	+				+
14	Пб	подзолисто- и торфяно-подзолисто-глеевые		+			+
92	По	подзолы	+				+ +
15	По\г	подзолы глеевые		+			+
16	Гл	глееземы таежные	(+)			+	+
18	Тж\г	таежные глее-мерзлотные		+	(+)		+
17	Тж	таежные мерзлотные		+			+
19	ПБ	подбуры таежные	+				+ +
64	ПБ\ст	подбуры сухоторфянистые	+				+ +
20	Бж	буро-таежные		+			+ + +
65	Бж\иг	буро-таежные иллювиально-гумусовые	+				+ (+) +
21	Пл	палевые		+			+ +
22	Пл\сд	палевые осолоделые					+ +
24	П\д	дерново-подзолистые	+				+ + +

ID	Номер_в_легенде	Name	area	площадь_про
2 521	17	Тж	96 491 880 546,18	0,5721
2 522	19	ПБ	9 528 811 289,96	0,0565
2 523	18	Тж\г	5 450 939 052,15	0,0323
2 524	19	ПБ	10 447 205 130,3	0,0619
2 525	48	К	5 636 815 024,15	0,0334
2 526	26	По\дж	12 888 622 539,74	0,0764
2 527	26	По\дж	4 308 683 309,84	0,0255
2 528	92	По	18 010 960 634,2	0,1068
2 529	25	П\дв	315 227 964,96	0,0019
2 530	37	Л	25 147 903 490,26	0,1491
2 531	28	Тж\д	2 785 748 463,17	0,0165
2 532	24	П\д	1 135 011 394,96	0,0067
2 533	37	Л	1 306 568 515,57	0,0077
2 534	41	Ч\ю	2 377 360 336,16	0,0141
2 535	17	Тж	54 035 426 150,73	0,3204
2 536	30	Дк	1 354 154 935,94	0,0080
2 537	59	Бп	992 473 381,9	0,0059
2 538	45	Ч\мк	2 710 578 847,19	0,0161
2 539	51	К\сн	20 346 737 919,02	0,1206
2 540	92	По	108 608 835 053,86	0,6440

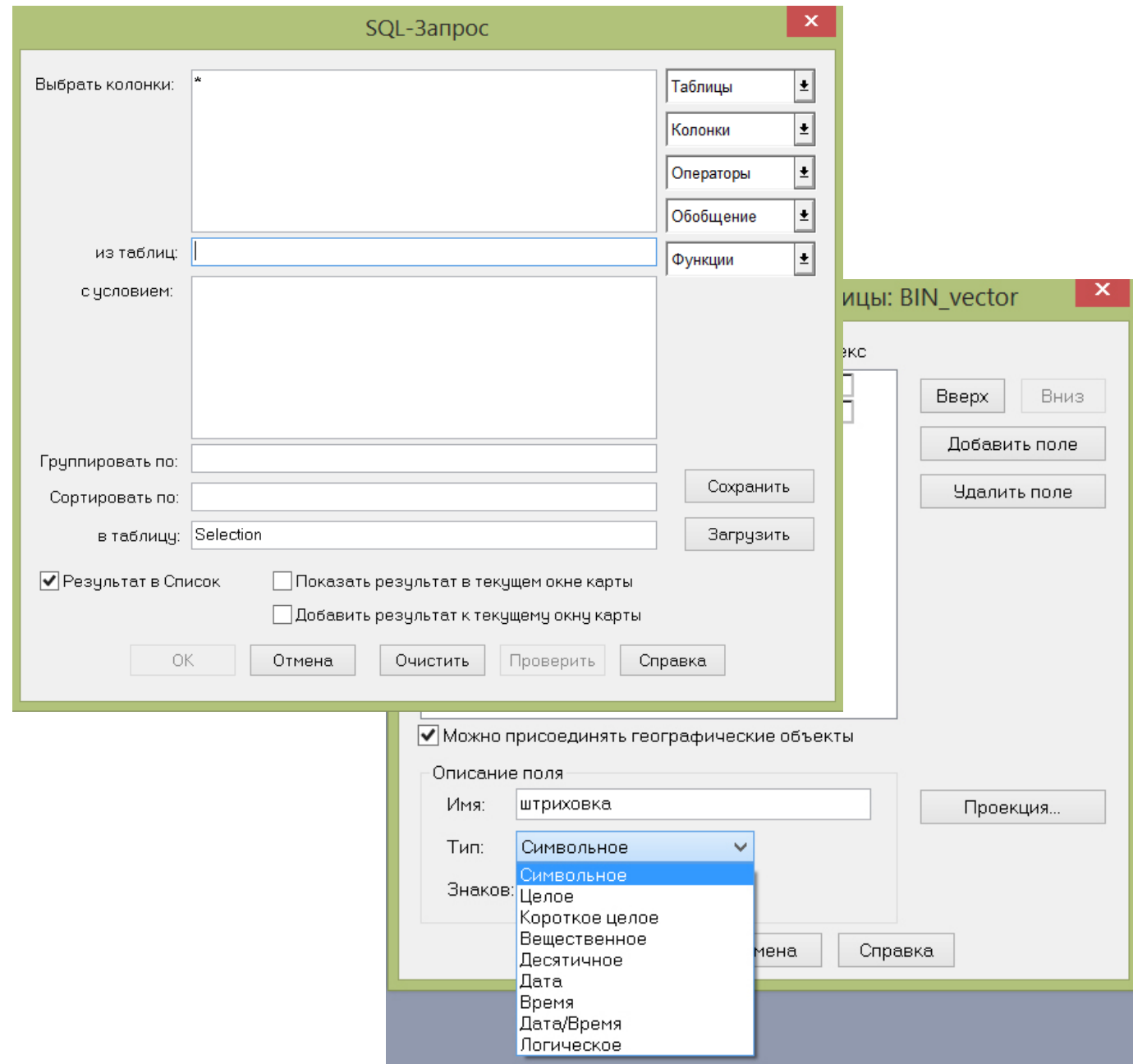
«Сложный» первичный ключ

Индексирование.wor

Centre_name	Centre_type	Reg_name	Obl_name
Александровск-Сахалинский	г	АЛЕКСАНДРОВСК-САХАЛИНСКИЙ	Сахалинская область
Александровский Завод	с	АЛЕКСАНДРОВО-ЗАВОДСКИЙ	Забайкальский край
Александровское	с	АЛЕКСАНДРОВСКИЙ	Томская область
Александровское	с	АЛЕКСАНДРОВСКИЙ	Ставропольский край
Алексеевка	с	АЛЕКСЕЕВСКИЙ	Самарская область
Алексеевка	г	АЛЕКСЕЕВКА	Белгородская область
Алексеевская	ст-ца	АЛЕКСЕЕВСКИЙ	Волгоградская область
Алексеевское	пгт	АЛЕКСЕЕВСКИЙ	Республика Татарстан
Алексин	г	АЛЕКСИН	Тульская область
Аликово	с	АЛИКОВСКИЙ	Чувашская Республика
Алнаши	с	АЛНАШСКИЙ	Удмуртская республика
Алтайский	п	АЛТАЙСКИЙ	Алтайский край
Альменево	с	АЛЬМЕНЕВСК	Республика Татарстан
Альметьевск	г	АЛЬМЕТЬЕВСК	Республика Татарстан
Амга	с	АМГИНСКИЙ	Республика Саха (Якутия)
Амурзет	с	ОКТЯБРЬСКИЙ	Еврейская автономная область
Амурск	г	АМУРСК	Хабаровский край
Анадырь	г	АНАДЫРЬ	Чукотский автономный округ
Анапа	г	АНАПА (горсовет)	Краснодарский край
Ангарск	г	АНГАРСК	Иркутская область

Первичный ключ – столбец (или несколько столбцов)

- Язык реляционных баз данных SQL (Structured Query Language).
- SQL появился в середине 70-х гг. XX в. Ориентирован на удобную и понятную пользователям формулировку запросов к реляционной БД.
- Используются языки реляционной алгебры и реляционного исчисления.
- В языке SQL поддерживаются различные типы данных.



- Реляционные СУБД в середине 80-х гг. XX в. практически вытеснили с мирового рынка ранние СУБД (иерархические, сетевые).
- Наиболее известные – dBASE, Clipper, Foxbase, Paradox, Oracle, Sybase, Informix, MS-SQL Server.
- В ГИС используются реляционные базы данных, поддерживаемые такими СУБД, как dBase, INFO, Oracle, Informix и т.п.

Реляционная модель

- В реляционной модели вся информация хранится в виде таблиц (отношений), состоящих из рядов и столбцов. А данные двух таблиц связаны общими столбцами, а не физическими ссылками или указателями, как в иерархической или сетевой моделях. Для манипуляций с рядами данных существуют специальные операторы.
- В отличие от иерархической и сетевой СУБД, в реляционных моделях данных нет необходимости просматривать все указатели, что облегчает выполнение запросов на выборку информации. И в этом реляционная модель более удобна.
- Реляционная модель – более гибкая, чем иерархическая, и более простая в управлении, чем сетевая.
- Реляционная модель – наиболее распространённая в настоящее время.

Реляционная модель

- +** • Свободна от всех ограничений, связанных с организацией хранения данных и спецификой аппаратуры.
- Проста в использовании и практическом применении. Предоставляет возможность манипулирования данными без необходимости знания физической организации БД.
- Обладает универсальностью и гибкостью.
- Проблема организации работы решается всевозможными способами индексации записей.
- Простота модели связана с отсутствием специальных механизмов навигации (как в иерархической и сетевой моделях данных).
- • Некоторая ограниченность использования при сложных структурах данных – увеличение времени на извлечение данных (как следствие простоты модели).
- Избыточность данных.

Объектно-ориентированные модели

- Объединяют возможности базы данных с объектно-ориентированными языками программирования.
- Используются для управления сложными объектами, представляющими собой совокупность элементов.
- Информация хранится в виде объектов. Объекты характеризуются свойствами, определяющими их состояние, и методами, определяющими их поведение.
- Дают возможность моделирования данных в виде объектов.
- Применяются в системах автоматизированного конструирования, системах автоматизированной разработки программного обеспечения, системах управления составными документами, в научных областях и специализированных областях финансового сектора.

Объектно-ориентированные модели

- Возникновение (в середине 80-х гг. XX в.) и развитие (особенно активно в последние годы) связано с практическими задачами – необходимостью разработки сложных информационных прикладных систем, хранения сложных данных (включающих видео, звук).
- На данный момент не существует общепринятого стандарта объектно-ориентированных СУБД. Считается, что такие модели данных находятся пока на ранней стадии развития.
- Хотя чистые объектно-ориентированные СУБД не получили массового распространения, их концепции нашли применение в современных документных базах и некоторых технологиях.

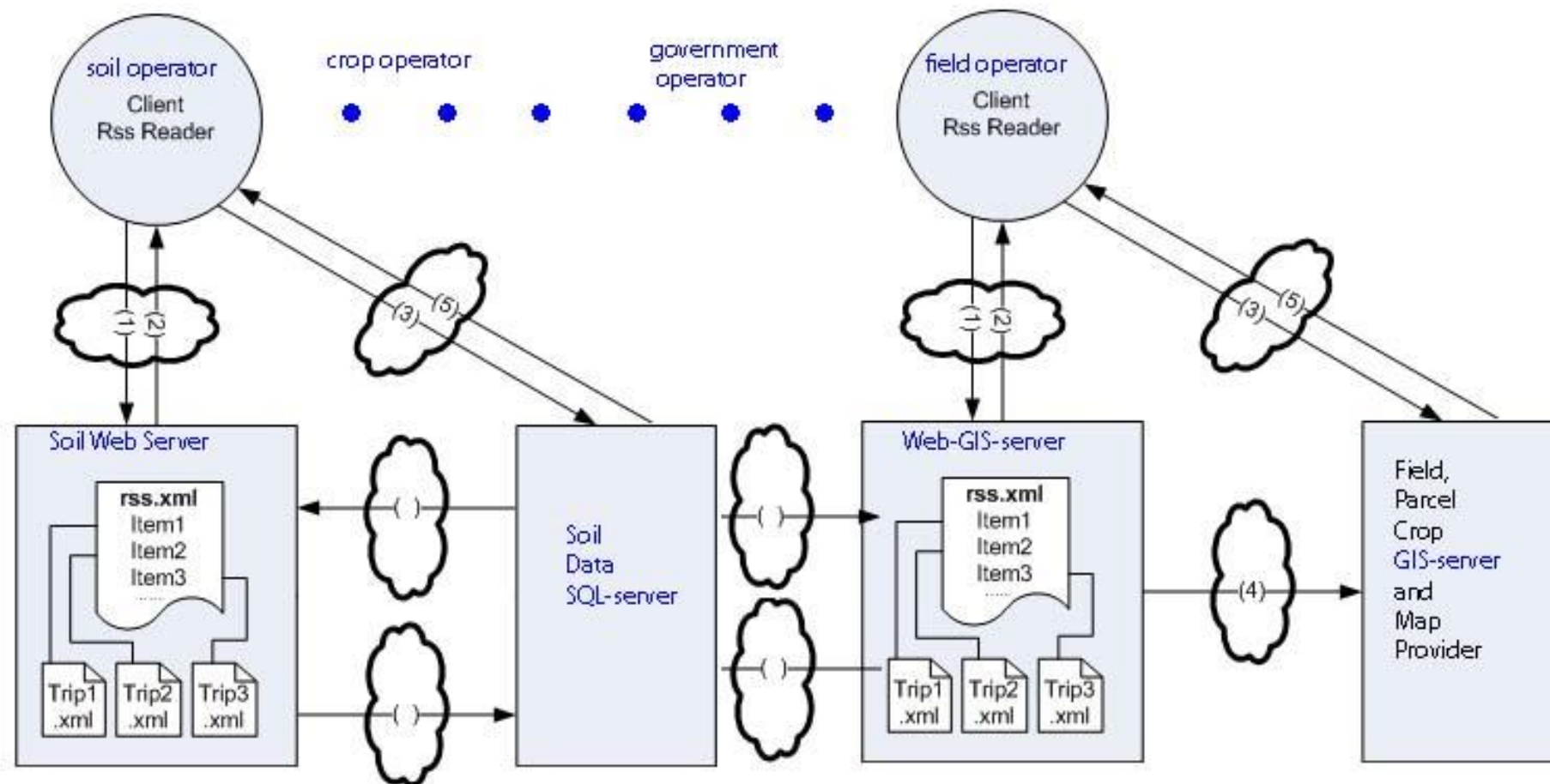
Основные типы моделей баз данных

- *Иерархическая модель*
- *Сетевая модель*
- *Реляционная модель*
- *Объектно-ориентированная модель*

- СУБД поддерживают, как правило, одну из трёх наиболее распространенных моделей данных: реляционную, иерархическую или сетевую. Большинство современных коммерческих СУБД относится к реляционному типу.
- Необходимость хранения сложных данных привела к появлению объектно-реляционных СУБД.
- СУБД используются как средство управления атрибутивной частью пространственных данных ГИС.

Новый вид данных, с которыми работают современные СУБД, – **пространственные данные (атрибутивные и графические)**

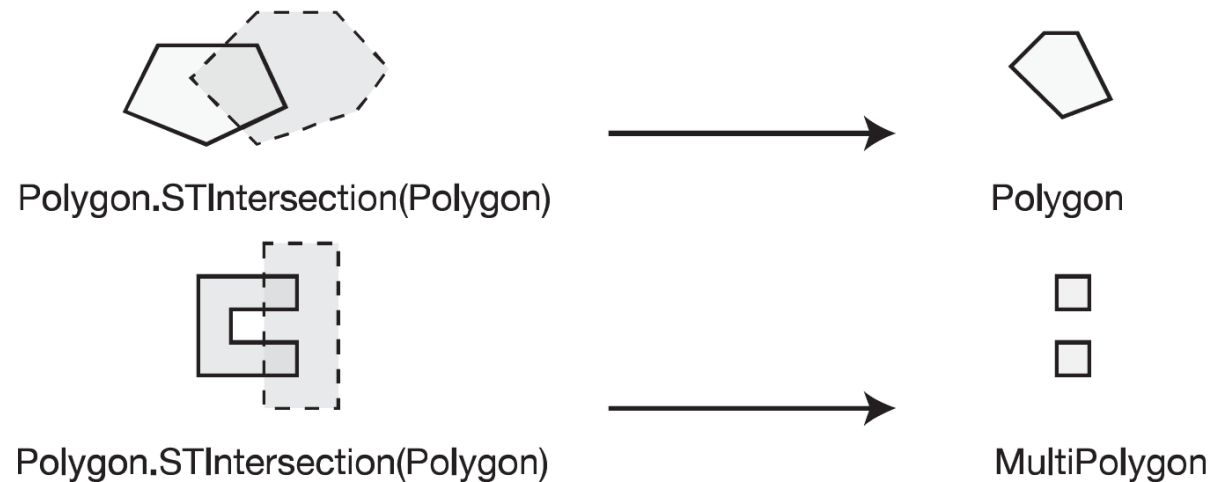
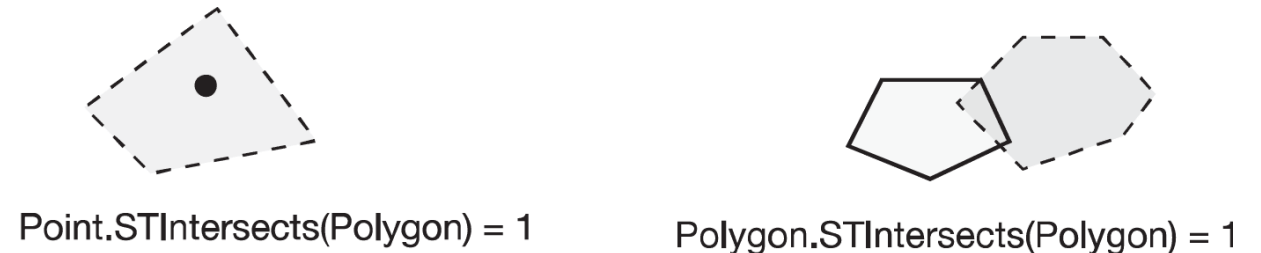
Принципы глобального обмена почвенными данными через распределённую сеть почвенных дата-центров



Распределённая система: «облако» + Web-SQL-серверы и Web-GIS-серверы + поставщики средств визуализации и глобальной пространственной информации

Типы пространственных данных: *точка, линия, полигон, мультиполигон, растр.*

Операции: *пересечения, объединения, нахождения внутри, дополнительные операции.*



Web-GIS-серверы

Облачные вычисления – технология распределённой обработки пространственно-атрибутивных данных

ПРИМЕР совместного использования Web-SQL- и Web-GIS-серверов

Мобильное приложение «Расчёт нормативной урожайности зерновых культур». 2017

Сбросить всё: Show XML: Широта: 47.5714 Долгота: 38.7062

Адрес или объект Найти Пробки Слои

Верхнеширокинский
Левченко
можно тащить

500 м

Расчет оценки нормативной урожайности для поля

Получить данные для поля
Элементарный участок №:1
Оценка: 30.9092
Элементарный участок №:2
Оценка: 31.836476
Элементарный участок №:3
Оценка: 32.536
Элементарный участок №:4
Оценка: 31.836476
Общая Оценка: 31.870174

ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ БАЗА

ДАННЫХ

можно тащить

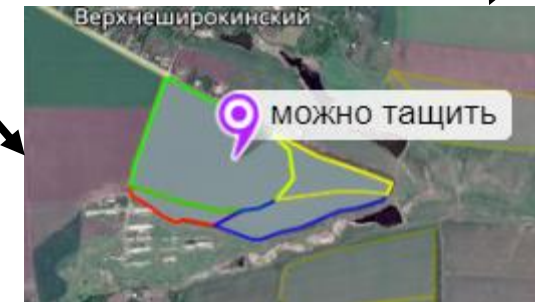
500 м

Как добраться Условия

ПОЛУЧИТЬ ДАННЫЕ ДЛЯ ПОЛЯ

СБРОСИТЬ КАРТУ

gis.soil.msu.ru



ФГБУ ГЦАС "Ростовский"

Адрес: п. Рассвет, ул. Институтская, д. 2

тел./факс: 8 (86350) 37-1-29

E-mail: agrohim_61_1@mail.ru

Геореляционные модели СУБД

- Управление пространственными данными разделено на две части:
 - работа с графическими данными;
 - работа с атрибутивными данными.
- Хранение атрибутивных данных не противоречит основным принципам слоёв в ГИС.
- Поддержка географических и проекционных систем координат.
- Удобная работа с атрибутами:
 - можно хранить отдельно от графических данных;
 - можно изменять и удалять без изменения графических данных;
 - можно привязывать к пространственным единицам и представлять различными способами.
- Реализация методов пространственного анализа с любым количеством слоёв, с любым количеством атрибутов.

Представление пространственных данных в ГИС

Пространственные объекты реального мира

Картографическое представление (дискретных объектов)

- **дискретные** (имеют положение в пространстве и форму):
 - точечные
 - линейные
 - площадные
 - объёмные
- **непрерывные** поверхности, или географические поля (атмосферное давление, температура, высота)

		Картографическое представление		
		точечное	линейное	площадное
Объекты реального мира	точечные	 дерево	 цепь валунов	 животные  ареал
	линейные	 →  аэропорт	 железная дорога	 речная сеть  бассейн реки
	площадные	 пятно хим. загрязнения → 	 водохранилище	 земельный участок
	объёмные	 карьер → 	 долина реки	 ирригационный сток

Из книги М.Н. ДеМерса

Пространственные объекты ГИС

– цифровое представление (модель) объекта реальности (местности), содержащее некоторое множество цифровых данных о пространственных объектах (или пространственные данные).

Данные о пространственном объекте:

- **наименование** объекта;
- указание **местоположения** объекта;
- набор свойств (характеристик, **атрибутов**) объекта.

Пространственные объекты ГИС

Пространственные объекты ГИС

имеют качественные и количественные характеристики, которые хранятся в виде пространственных данных.



3 составные части цифровой модели пространственного объекта:

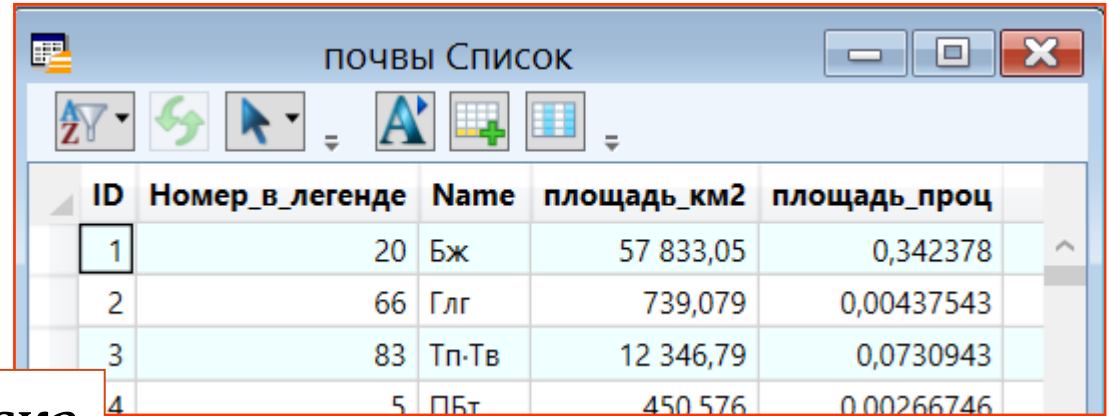
Топология – описание пространственных взаимоотношений, т.е. взаимного расположения и взаимосвязей объектов.

Графическая информация



Окно Карты

Человеко-ориентированный вывод информации








ID	Номер_в_легенде	Name	площадь_км2	площадь_проц
1	20	Бж	57 833,05	0,342378
2	66	Глг	739,079	0,00437543
3	83	Тп-Тв	12 346,79	0,0730943
4	5	ПБт	450 576	0,00266746

Окно Списка

Атрибутивная информация

- **Графические** данные («геометрия») содержат метрическую информацию – координатные данные.
- **Атрибутивные** данные содержат семантическую (смысловую) информацию – описательные данные (включая *дополнительные пространственные данные*).

Экспорт таблиц в формат Shape

 почвы	DAT
 почвы	ID
 почвы	IND
 почвы	MAP
 почвы	TAB

Машино-
ориентированный
вывод информации

- Шейп-файл (англ. Shapefile) – цифровой векторный формат для хранения геометрического местоположения (без топологической информации) объектов и связанной с ними атрибутивной информации. Создаётся отдельно для точечных объектов, линейных, полигональных.

 почвы_region	dbf
 почвы_region	shx
 почвы_region	shp
 почвы_region	prj

*.shp – основной файл, в котором хранится геометрия объектов

*.shx – файл индекса, в котором хранится индекс геометрии объектов

*.dbf – таблица dBASE, в которой хранятся атрибуты пространственных объектов

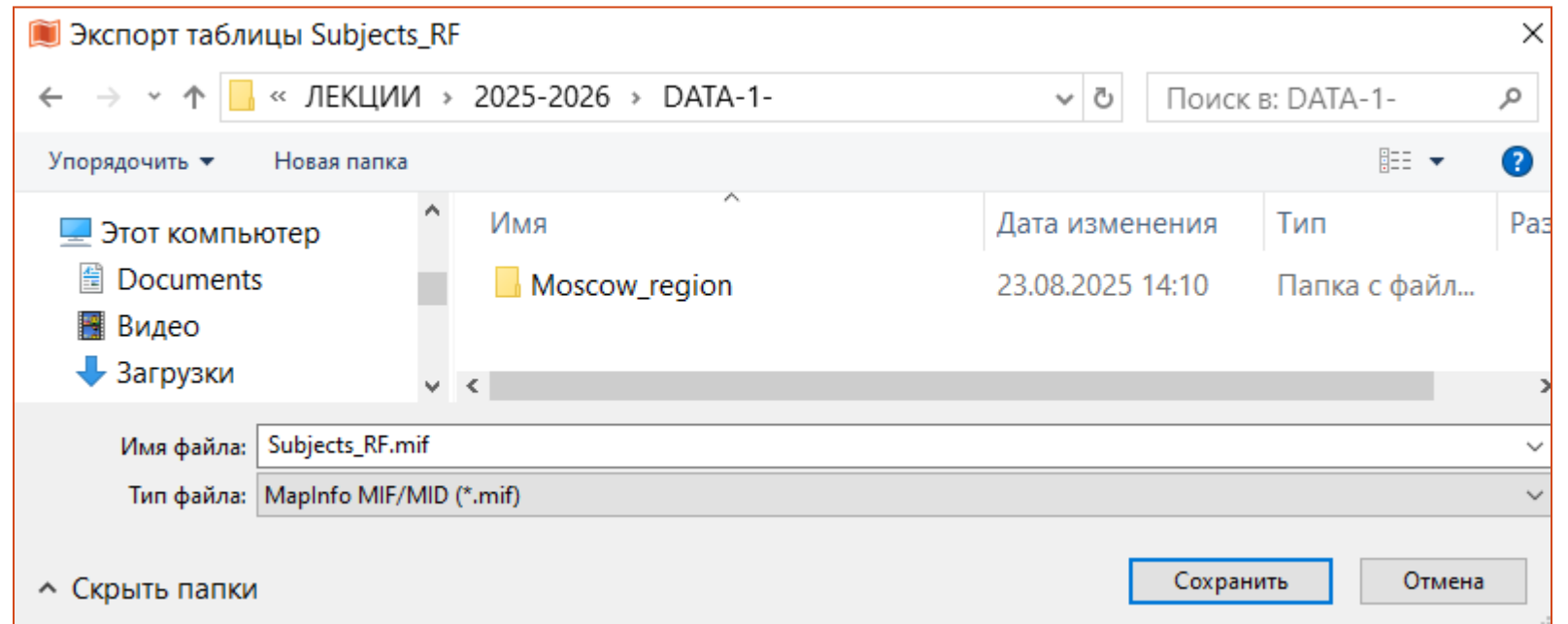
*.prj – файл, в котором хранится информация о системе координат

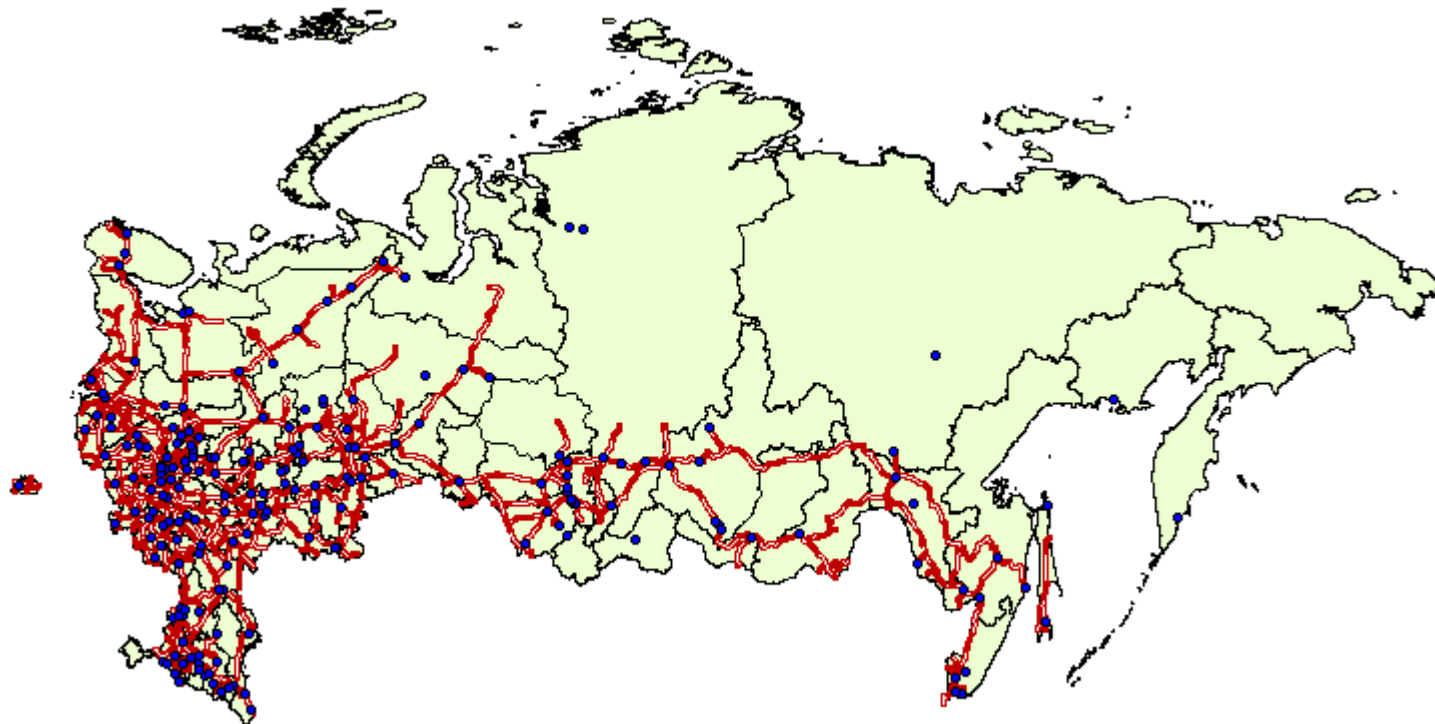
Экспорт таблиц MI Обменный формат:

*.mif --- *.mid

В Аксиоме:

- *Файл → Сохранить копию таблицы...*





Управление слоями

City_200,Railways,Subjects_RF Kap

- Косметический
- ★ City_200
- ✕ Railways
- Subjects_RF

*.mid

Атрибутивная информация

Subjects_RF — Блокнот

```

Файл Правка Формат Вид Справка
"Алтайский край", "Сибирский", 2583.4, 1378.4, 1205.0, 11026.0, 6474.0, 1230.0, 2796.0, 3894.0, 396.0, ""
"Амурская область", "Дальневосточный", 894.5, 590.2, 304.3, 2734.0, 1262.0, 418.0, 483.0, 26112.0, 4795.0, ""
"Архангельская область", "Северо-Западный", 1276.1, 955.0, 321.1, 729.0, 303.0, 304.0, 110.0, 22953.0, 5824.0, ""
"Астраханская область", "Южный", 1001.2, 677.3, 323.9, 3440.0, 349.0, 386.0, 2685.0, 103.0, 127.0, ""
"Белгородская область", "Центральный", 1513.1, 991.0, 522.1, 2144.0, 1653.0, 56.0, 401.0, 242.0, 23.0, ""
"Брянская область", "Центральный", 1361.1, 930.7, 430.4, 1879.0, 1151.0, 204.0, 349.0, 1182.0, 76.0, ""
"Владимирская область", "Центральный", 1503.7, 1194.9, 308.8, 1001.0, 614.0, 165.0, 156.0, 1576.0, 39.0, ""
"Волгоградская область", "Южный", 2673.1, 2010.7, 662.4, 8761.0, 5849.0, 207.0, 2657.0, 592.0, 35.0, ""
"Вологодская область", "Северо-Западный", 1255.6, 869.2, 386.4, 1450.0, 823.0, 345.0, 226.0, 10457.0, 1272.0, ""
"Воронежская область", "Центральный", 2353.6, 1464.6, 889.0, 4072.0, 3054.0, 158.0, 766.0, 453.0, 40.0, ""
"Еврейская автономная область", "Дальневосточный", 189.8, 127.7, 62.1, 537.0, 99.0, 119.0, 250.0, 1784.0, 914.0, ""
"Забайкальский край", "Сибирский", 1143.9, 728.6, 415.3, 7651.1, 572.0, 1725.6, 4442.8, 30769.4, 1077.1, ""
"Ивановская область", "Центральный", 1129.8, 933.6, 196.2, 825.0, 573.0, 124.0, 111.0, 1047.0, 51.0, ""
"Ингушская республика", "Северо-Кавказский", 475.6, 202.2, 273.4, 222.0, 112.0, 10.0, 96.0, 101.0, 0.0, ""
"Иркутская область", "Сибирский", 2560.9, 2030.7, 530.2, 2797.0, 1738.0, 386.0, 641.0, 66041.0, 1799.0, ""
"Кабардино-Балкарская республика", "Северо-Кавказский", 898.9, 528.9, 370.0, 696.0, 308.0, 59.0, 312.0, 197.0, 1.0, ""
"Калининградская область", "Северо-Западный", 949.6, 736.9, 212.7, 813.0, 393.0, 152.0, 254.0, 298.0, 33.0, ""
"Калужская область", "Центральный", 1028.8, 773.0, 255.8, 1382.0, 961.0, 132.0, 233.0, 1378.0, 29.0, ""
  
```

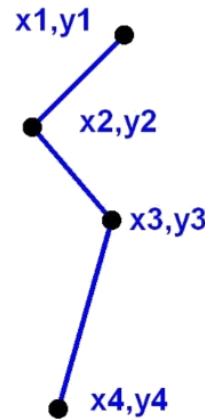
Графическая информация

*.mif

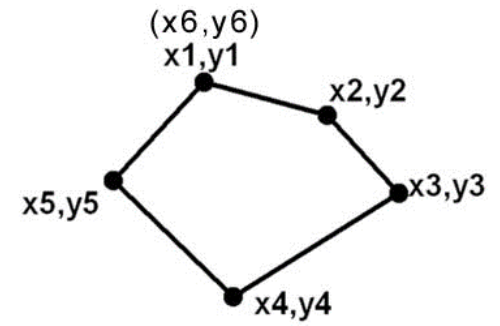
```
City_200 — Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
Version 2
Delimiter ","
CoordSys Earth Projection 1, 104
Columns 3
  City_name Char(30)
  Население_1979г_чел Integer
  Население_1989г_чел Integer
Data
Point 86.931812 53.736657
  Symbol (34,255,5)
Point 52.400227 55.673385
  Symbol (34,255,5)
Point 49.538537 53.571817
  Symbol (34,255,5)
Point 30.732879 56.466448
  Symbol (34,255,5)
Point 30.877466 59.809256
  Symbol (34,255,5)
```



```
railways — Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
Version 2
Delimiter ","
CoordSys Earth Projection 1, 104
Columns 1
  Railway Char(10)
Data
Pline 668
89.75099 52.666376
89.845173 52.718091
89.864404 52.811613
89.819439 52.952285
89.90297 53.078972
90.032861 53.156747
90.209789 53.247458
90.380687 53.351084
90.564497 53.469165
90.73418 53.551377
90.685841 53.526949
90.861051 53.568128
90.958586 53.614559
91.073847 53.66909
91.411371 53.683136
91.651476 53.704099
91.662415 53.70715
```



```
Subjects_RF
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
Version 300
Charset "WindowsCyrillic"
Delimiter ","
CoordSys Earth Projection 1, 104
Columns 12
  Obl_name Char(46)
  Fed_okr Char(20)
  Все_население_тыс_чел Decimal(19, 1)
  Городское_тыс_чел Decimal(19, 1)
  Сельское_тыс_чел Decimal(19, 1)
  Сх_всего_тыс_га Decimal(9, 1)
  Пашня_тыс_га Decimal(9, 1)
  Сенокосы_тыс_га Decimal(9, 1)
  Пастбища_тыс_га Decimal(9, 1)
  Леса_тыс_га Decimal(9, 1)
  Болота_тыс_га Decimal(9, 1)
  Geolink Char(50)
Data
Region 1
  1207
84.260753 51.282778
84.247775 51.27717
84.243655 51.266187
84.24129 51.258881
84.233455 51.252419
84.219385 51.247502
```



Карта в ГИС – модель, состоящая из цифровых представлений **дискретных объектов**

- реальных – острова, озёра, реки и т.п.;
- не существующих в природе – горизонтالي, границы районов и т.п.

и непрерывных поверхностей,

показанных с помощью **геометрических примитивов** (графическая информация) и **атрибутивов** (атрибутивная информация).

- **Геометрические примитивы** (элементарные типы пространственных объектов):

- Точка
- Линия (полилиния)
- Область (полигон, контур)
- Пиксел (пиксель)
- Ячейка (регулярная ячейка)
- Поверхность
- Тело

Базовые (элементарные) типы пространственных объектов в ГИС:

- точка (точечный объект) – 0-мерный объект, характеризуемый плановыми координатами;
- линия (линейный объект, полилиния) – 1-мерный объект, образованный последовательностью не менее двух точек с известными плановыми координатами;
- область (полигон, полигональный объект, контур, контурный объект) – 2-мерный (площадной) объект, внутренняя область, ограниченная замкнутой последовательностью линий и идентифицируемая внутренней точкой (меткой);

Базовые (элементарные) типы пространственных объектов в ГИС:

- пиксел (пиксель, пэл) – 2-мерный объект, элемент цифрового изображения, наименьшая из его составляющих, получаемая в результате дискретизации изображения (разбиения на далее неделимые элементы растра);
- ячейка (регулярная ячейка) – 2-мерный объект, элемент разбиения земной поверхности линиями регулярной сети;
- поверхность (рельеф) – 2-мерный объект, определяемый не только плановыми координатами, но и аппликатой Z , которая входит в число атрибутов образующих её объектов;
- тело – 3-мерный (объёмный) объект, описываемый тройкой координат, включающей аппликату Z , и ограниченный поверхностями.

Модель пространственных данных –
способ цифрового описания пространственных объектов,
тип структуры пространственных данных.



Модели пространственных данных «нельзя расклассифицировать по одной оси, они различаются как бы «в разные стороны» (Королев, 1998).

Базовые модели пространственных данных

Для описания планиметрических объектов (размерности не более двух)

- Растровая модель
- Регулярно-ячеистая (матричная) модель (ГИС первых поколений в 60-70-е гг. XX в.). Ячейки – трапеции, квадраты («грид»). Реализуется как основа глобальных цифровых моделей рельефа Земли, для 3D-визуализации поверхности.
- Квадротомическая модель. Разбиение изображения на вложенные друг в друга пикселы или регулярные ячейки в виде иерархической древовидной структуры (квадротомическое дерево) – оптимизация использования машинной памяти. Практически реализована в CGIS, Канада.

Базовые модели пространственных данных

Для описания планиметрических объектов (размерности не более двух)

- Векторная модель

- Векторная нетопологическая (модель «спагетти»), описывает только геометрию объектов
- Векторная топологическая (линейно-узловая модель), описывает не только геометрию объектов, но и их топологические отношения
- TIN-модель (Triangulated Irregular Network, разработана в начале 70-х гг. XX в.) – векторно-топологическое представление поверхности путём квантования на треугольники постоянного уклона с высотными отметками в вершинах. Реализуется как основа для 3D-визуализации поверхности.

Для представления поверхностей и особых объектов

- Модель геометрической сети – описывает сети линейных объектов. Предназначена для анализа сетей и решения навигационных задач, задач управления сетями инженерных коммуникаций.
- Трёхмерные модели – цифровая модель представления поверхностей (ЦМП), цифровая модель рельефа (ЦМР), трёхмерные расширения базовых моделей.
- Четырёхмерные пространственно-временные модели. Наряду с пространственными координатами (X, Y, Z) учитывают четвёртую координату – время. Отражают эволюцию состояния объектов и протекающие процессы.

Основные модели ГИС – растровая и векторная

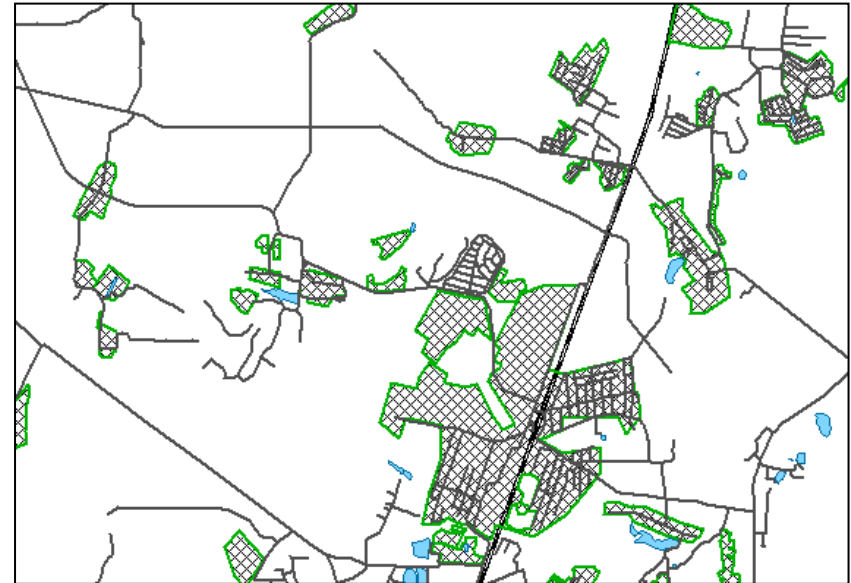
Растровая модель данных

– цифровое представление пространственных объектов в виде набора двумерных объектов – пикселов.



Векторная модель данных

– цифровое представление пространственных объектов в виде набора точек, линий (полилиний), полигонов.



Основные модели ГИС – растровая и векторная

- В ГИС происходит **дискретизация** – преобразование реального географического разнообразия в набор дискретных объектов.

Растровая модель данных

– цифровое представление

непрерывных или

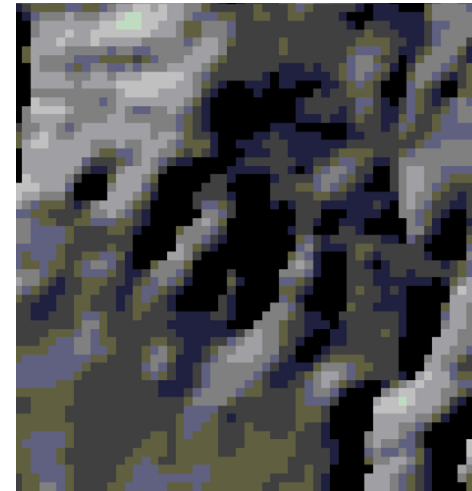
дискретных

последовательностей

реального мира в виде набора

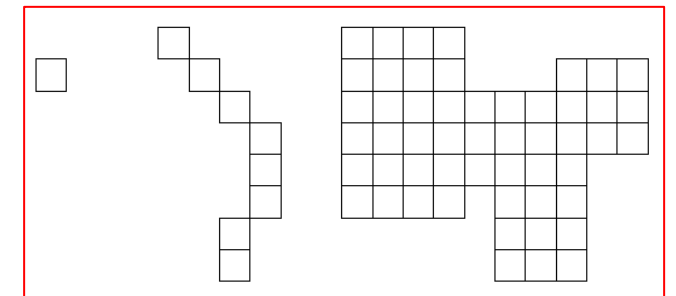
дискретных двумерных

объектов – пикселов.



Рельеф – высоты

Точка,
полилиния,
полигон

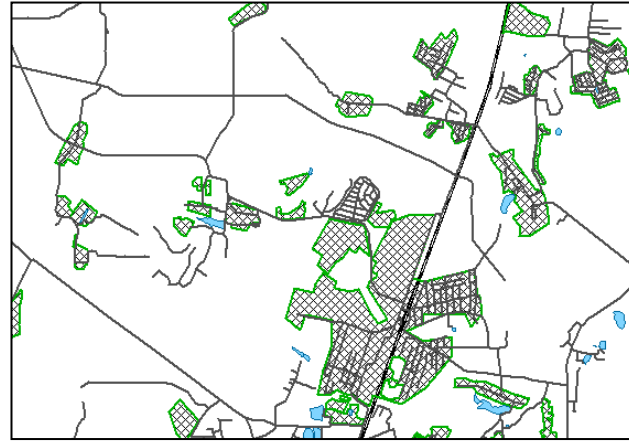


Основные модели ГИС – растровая и векторная

- В ГИС происходит **дискретизация** – преобразование реального географического разнообразия в набор дискретных объектов.

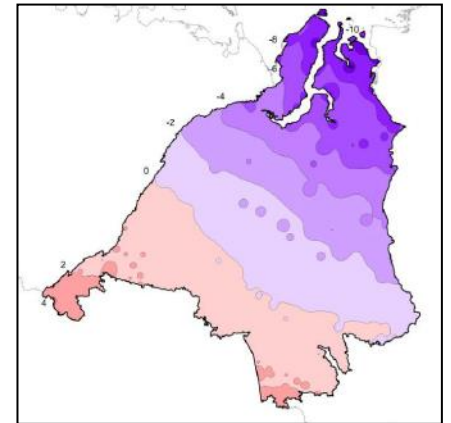
Векторная модель данных

– цифровое представление **дискретных** или **непрерывных** пространственных объектов реального мира в виде набора **дискретных** объектов – точек, линий, полигонов.



Дороги (полилинии), поселения и водные поверхности (полигоны)

Температура
воздуха



Основные модели ГИС – растровая и векторная

Растровая модель

- Местоположение пикселей (элементов заданного размера) записывается парами координат.

X : 6.83755e+006 Y : 1.89517e+006

- Каждому пикселу присвоено значение атрибута.

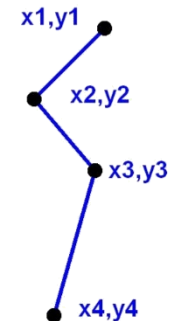
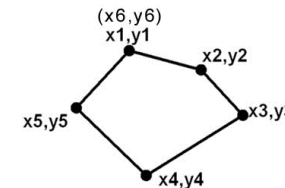
Векторная модель

- Местоположение и «геометрия» точек, линий, полигонов записываются парами координат.

Point 86.931812 53.736657



x,y

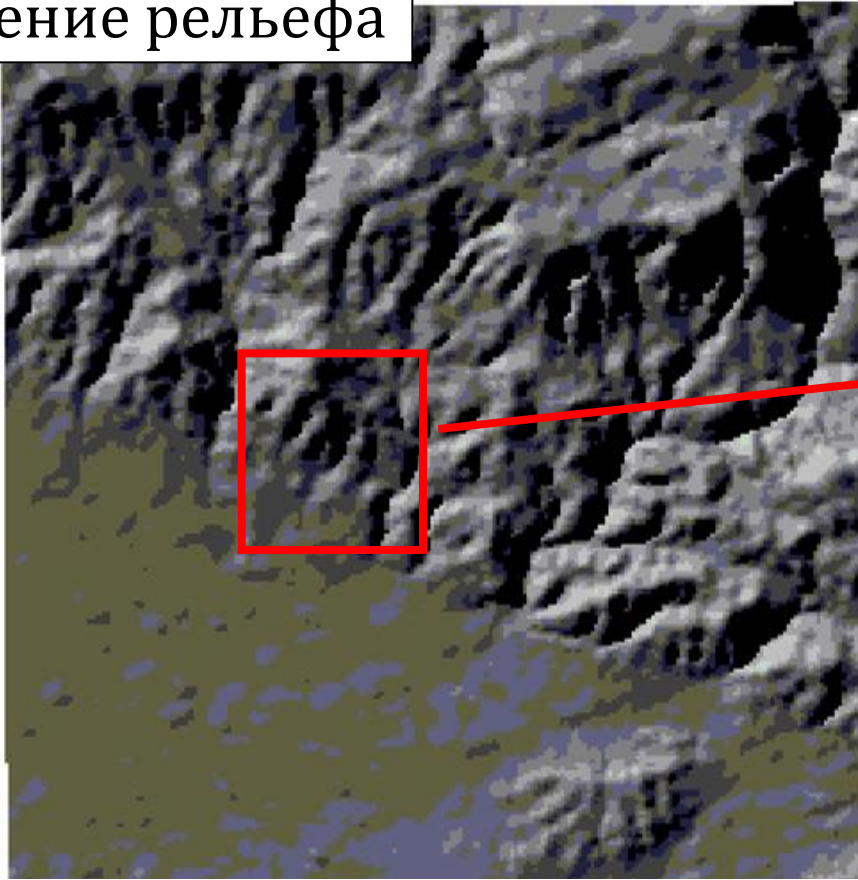


- Каждому объекту соответствует набор атрибутов.

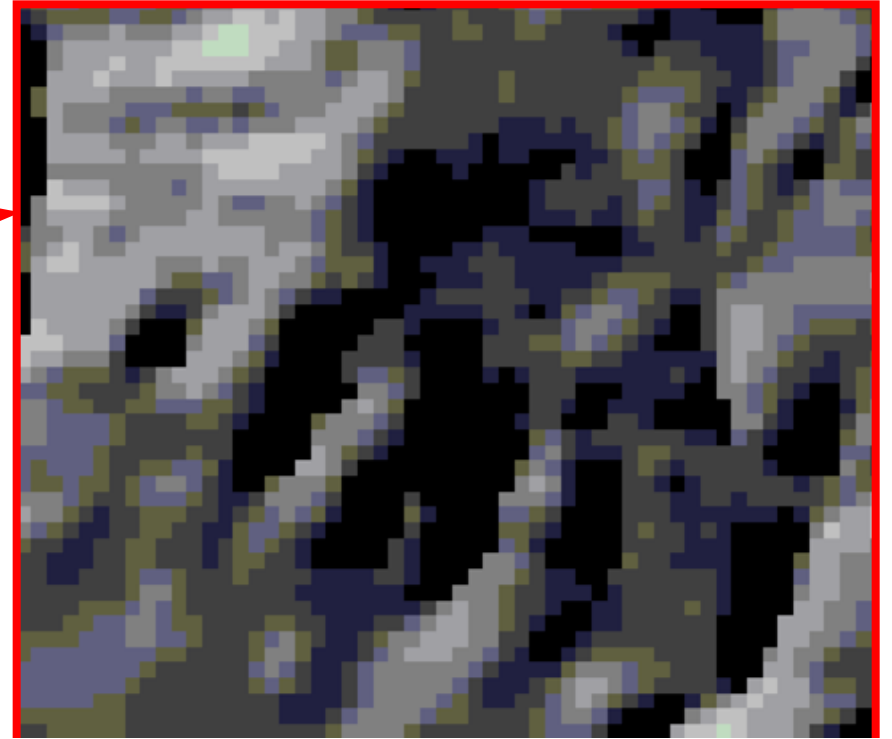
Растровая модель

Пикселы – ячейки растра

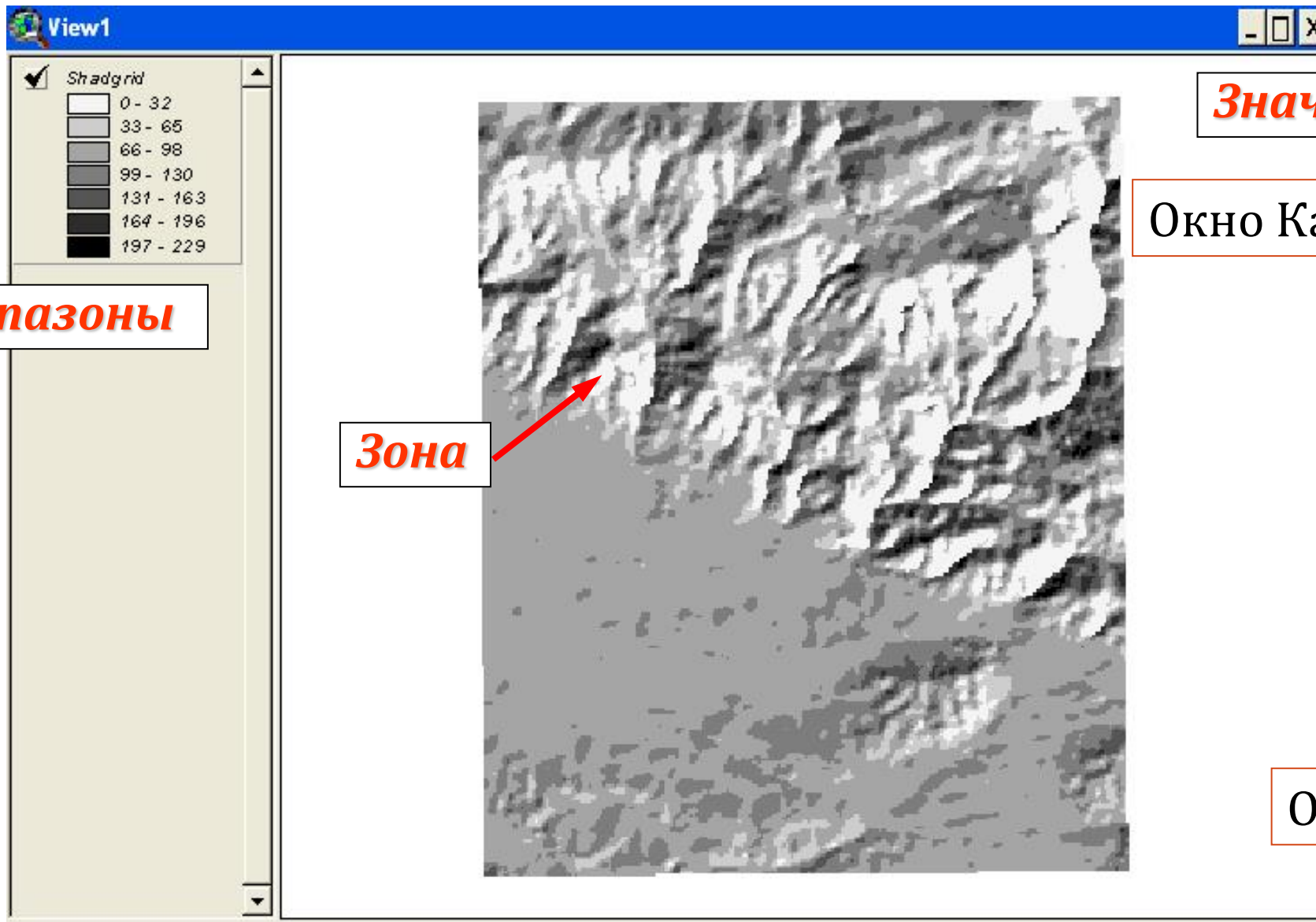
Отображение рельефа



ArcView GIS



Разрешение – минимальная линейная размерность географического пространства, для которой могут быть приведены данные (размер пикселей)



Диапазоны

Зона

Окно Карты

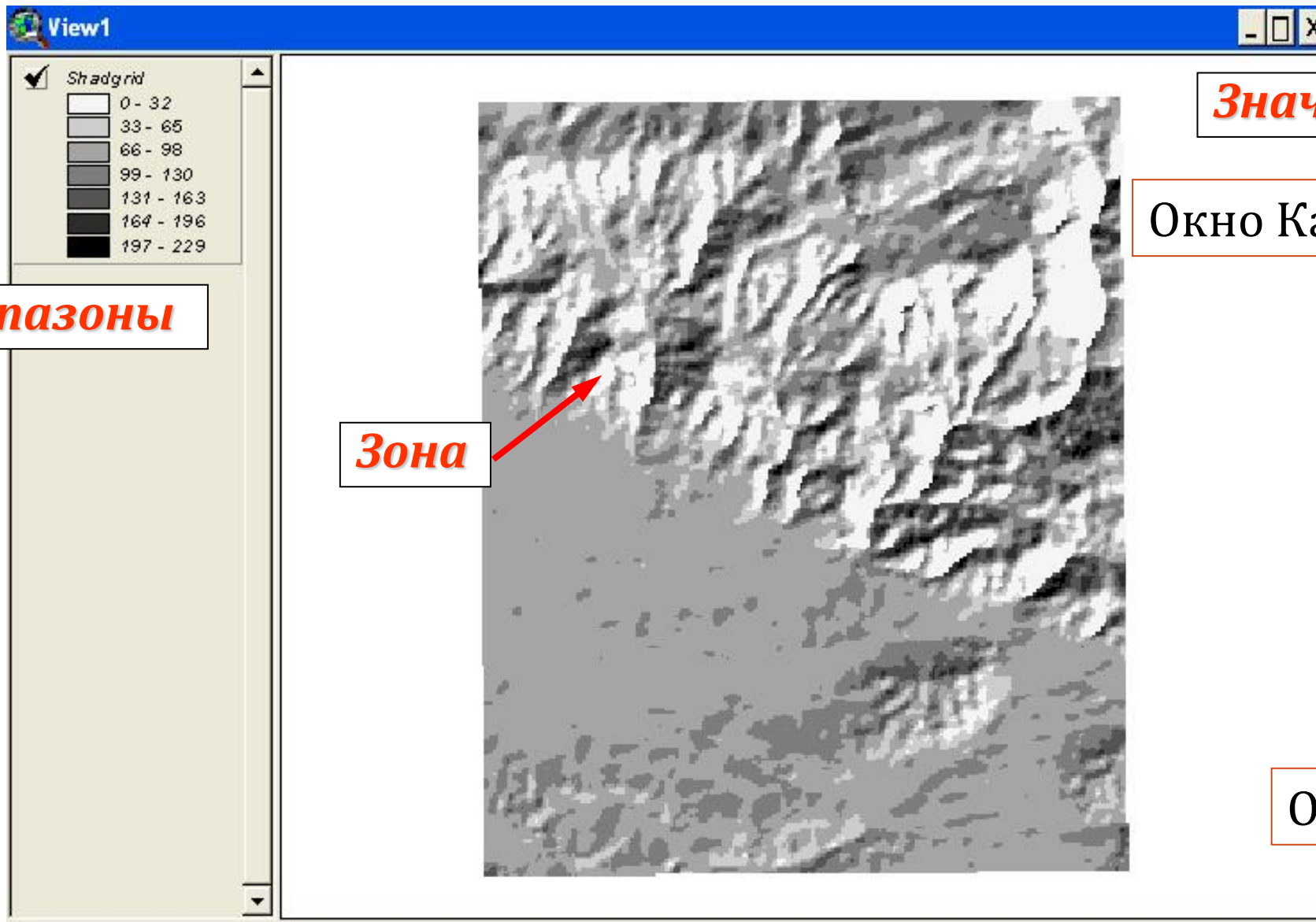
Значение

Окно Списка

Классы

Value	Count
0	6023
1	59
2	42
3	60
4	52
5	71
6	70
7	65
8	68
9	60
10	92
11	65
12	72
13	106
14	80
15	88
16	89
17	82
18	106
19	112
20	81
21	124
22	101
23	119
24	113
25	114
26	128
27	121
28	124
18	
48	
20	

Значение – единица информации, хранящаяся в слое для каждого пиксела (усредняет характеристику участка)



Диапазоны

Значение

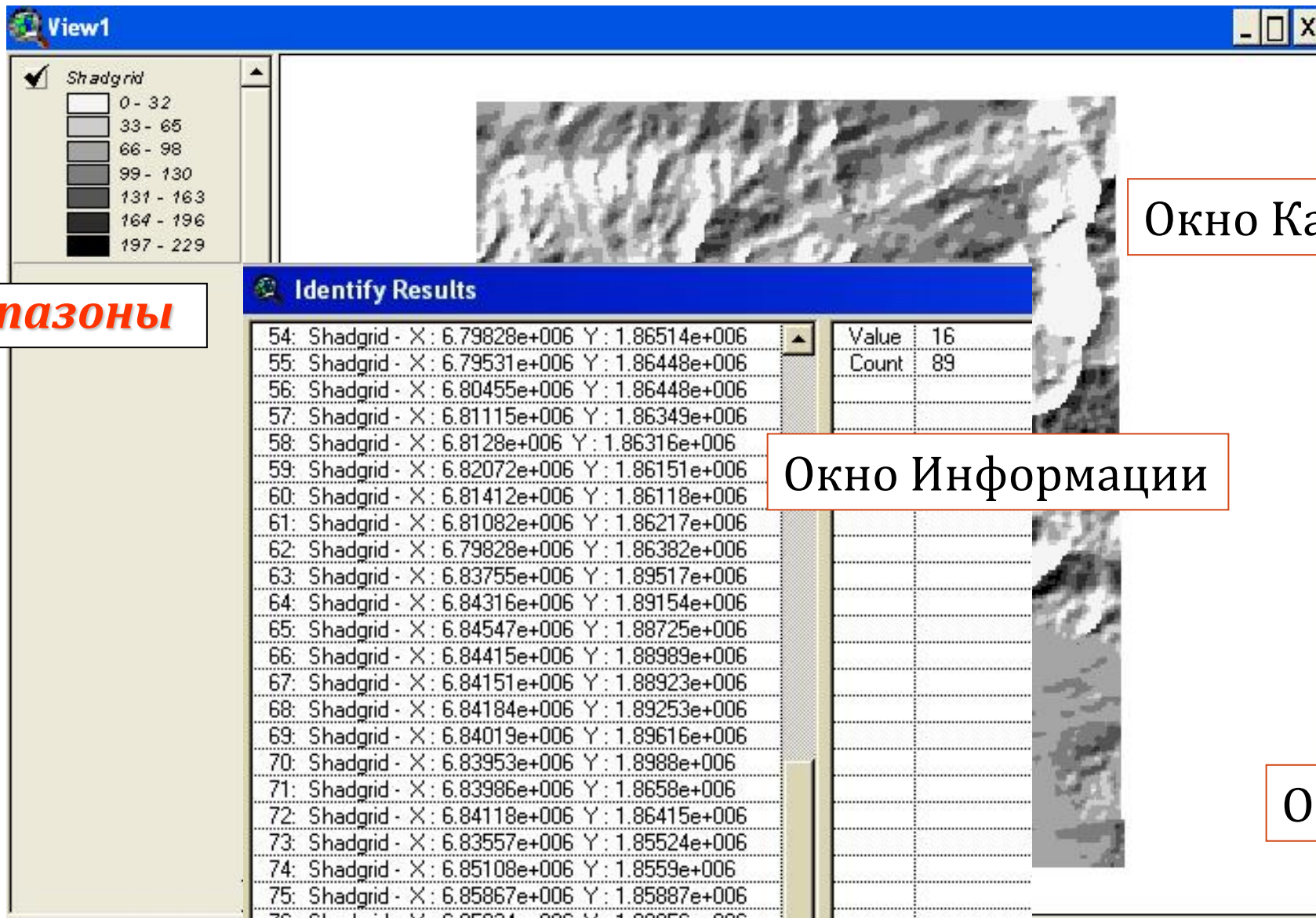
Окно Карты

Окно Списка

Классы

Value	Count
0	6023
1	59
2	42
3	60
4	52
5	71
6	70
7	65
8	68
9	60
10	92
11	65
12	72
13	106
14	80
15	88
16	89
17	82
18	106
19	112
20	81
21	124
22	101
23	119
24	113
25	114
26	128
27	121
28	124

Пикселы, имеющие одинаковые значения, объединяются в **классы**
Зона – набор смежных местоположений одинакового значения на карте



Диапазоны

Окно Карты

Identify Results

54: Shadgrid - X: 6.79828e+006 Y: 1.86514e+006	Value	16
55: Shadgrid - X: 6.79531e+006 Y: 1.86448e+006	Count	89
56: Shadgrid - X: 6.80455e+006 Y: 1.86448e+006		
57: Shadgrid - X: 6.81115e+006 Y: 1.86349e+006		
58: Shadgrid - X: 6.8128e+006 Y: 1.86316e+006		
59: Shadgrid - X: 6.82072e+006 Y: 1.86151e+006		
60: Shadgrid - X: 6.81412e+006 Y: 1.86118e+006		
61: Shadgrid - X: 6.81082e+006 Y: 1.86217e+006		
62: Shadgrid - X: 6.79828e+006 Y: 1.86382e+006		
63: Shadgrid - X: 6.83755e+006 Y: 1.89517e+006		
64: Shadgrid - X: 6.84316e+006 Y: 1.89154e+006		
65: Shadgrid - X: 6.84547e+006 Y: 1.88725e+006		
66: Shadgrid - X: 6.84415e+006 Y: 1.88989e+006		
67: Shadgrid - X: 6.84151e+006 Y: 1.88923e+006		
68: Shadgrid - X: 6.84184e+006 Y: 1.89253e+006		
69: Shadgrid - X: 6.84019e+006 Y: 1.89616e+006		
70: Shadgrid - X: 6.83953e+006 Y: 1.8988e+006		
71: Shadgrid - X: 6.83986e+006 Y: 1.8658e+006		
72: Shadgrid - X: 6.84118e+006 Y: 1.86415e+006		
73: Shadgrid - X: 6.83557e+006 Y: 1.85524e+006		
74: Shadgrid - X: 6.85108e+006 Y: 1.8559e+006		
75: Shadgrid - X: 6.85867e+006 Y: 1.85887e+006		
76: Shadgrid - X: 6.85834e+006 Y: 1.88956e+006		
77: Shadgrid - X: 6.85966e+006 Y: 1.89055e+006		
78: Shadgrid - X: 6.85933e+006 Y: 1.88923e+006		
79: Shadgrid - X: 6.85867e+006 Y: 1.88296e+006		

Buttons: Clear, Clear All

Окно Информации

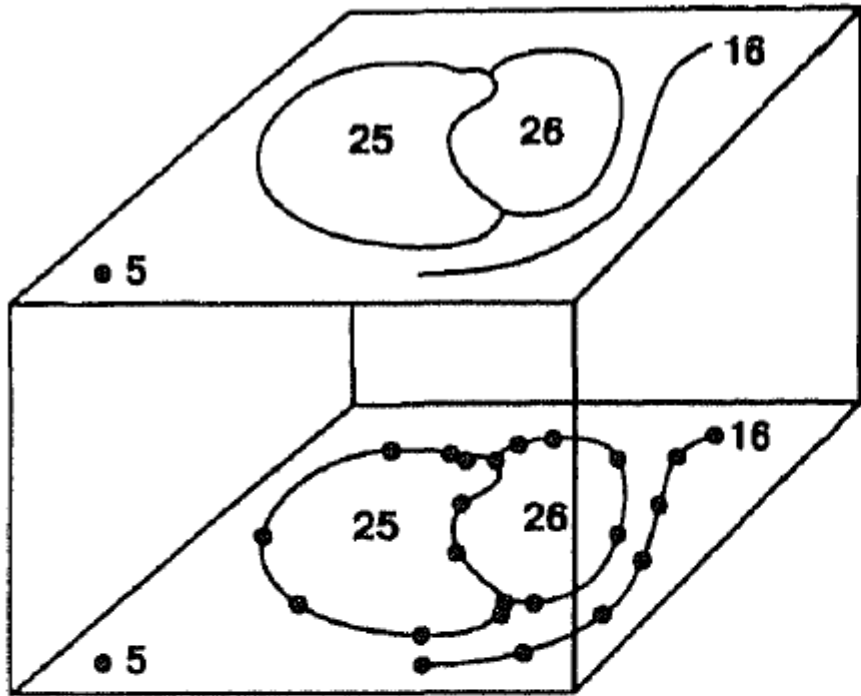
Attributes ...

Value	Count
0	6023
1	59
2	42
3	60
4	52
5	71
6	70
7	65
8	68
9	60
10	92
11	65
12	72
13	106
14	80
15	88
16	89
17	82
18	106
19	112
20	81
21	124
22	101
23	119
24	113
25	114
26	128
27	121
28	124
29	118
30	148
31	120

Окно Списка

Векторная модель нетопологическая (спагетти-модель)

- Прямой перевод графического изображения – **геометрии** данных (но не топологии) в виде неупорядоченного набора дуг или совокупности сегментов.
- При описании множества полигонов все отрезки границы между полигонами будут описаны дважды – по часовой стрелке и против часовой стрелки (кроме внешних границ).
- Неэффективна с точки зрения избыточности данных и возможностей использования аналитических операций ГИС.
- Поддерживается недорогими программными средствами настольного картографирования и ГИС.



Бумажная карта

Цифровая карта в декартовых координатах (модель данных)

Спагетти-модель векторных данных. Нет явной топологической информации. Модель – прямой перевод графического изображения.

Структура данных

Объект	Номер	Положение
Точка	5	одна пара координат (x,y)
Линия	16	набор пар координат (x,y)
Область	25	набор пар координат (x,y), первая и последняя совпадают

- Системы, не поддерживающие топологические модели данных, имеют дополнительные функции, позволяющие из любых данных создавать топологически корректные структуры.

Обеспечение топологической
корректности информации (в MapInfo
Professional)

- Операции удаления:
 - самопересечений, пустот и перекрытий между полигонами,
 - перехлёстов и недоводов для линейных объектов.
- Операции «Совмещение и генерализация»:
 - совмещение узлов разных объектов;
 - разреживание узлов/генерализация;
 - удаление избыточных полигонов.

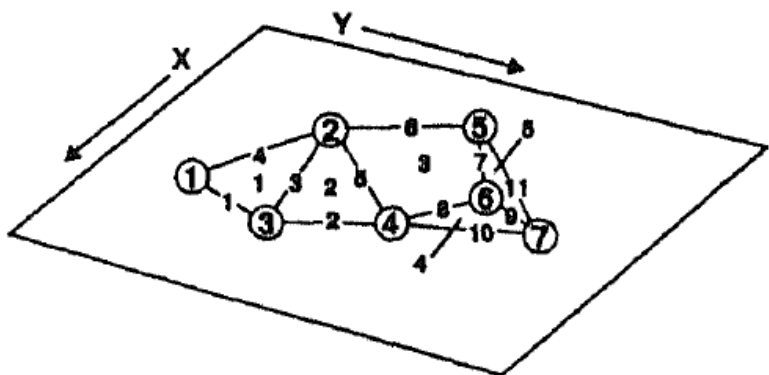
Векторная модель топологическая (линейно-узловая)

- Кроме координат пространственных объектов (**геометрии**) описывает **топологические** отношения между полигонами, дугами (линиями) и узлами (точками) в явном виде.
- **Топология** – описание пространственных взаимоотношений, т.е. взаимного расположения и взаимосвязей объектов.
 - Топологические отношения отражают свойства объектов: касаться, быть внутри/быть вне, пересекаться/не пересекаться, содержать, совпадать и т.п.



Файл узлов

Номер узла	Координата X	Координата Y
1	19	6
2	15	15
3	27	13
4	24	19
5	6	24
6	20	28
7	22	36



Файл областей

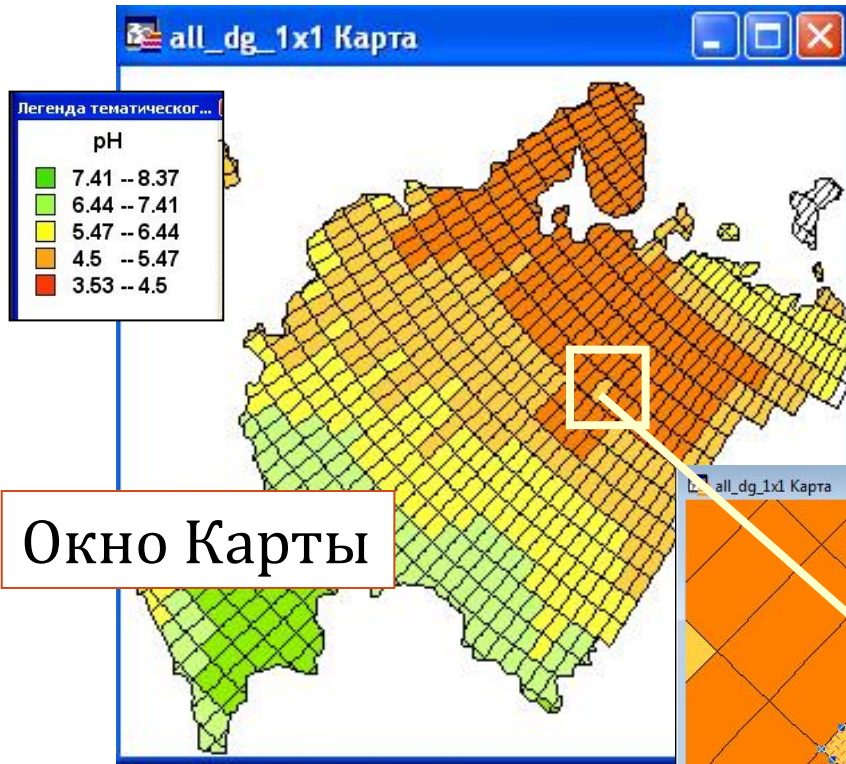
Номер области	Список дуг
1	1, 4, 3
2	2, 3, 5
3	5, 6, 7, 8
4	8, 9, 10
5	7, 11, 9

Файл дуг

Номер дуги	Правый полигон	Левый полигон	Начальный узел	Конечный узел
1	1	0	3	1
2	2	0	4	3
3	2	1	3	2
4	1	0	1	2
5	3	2	4	2
6	3	0	2	5
7	5	3	5	6
8	4	3	6	4
9	5	4	7	6
10	4	0	7	4
11	0	5	5	7

Топологическая векторная модель данных.
Включена явная информация о соединении узлов, дуг и областей.

Векторная модель



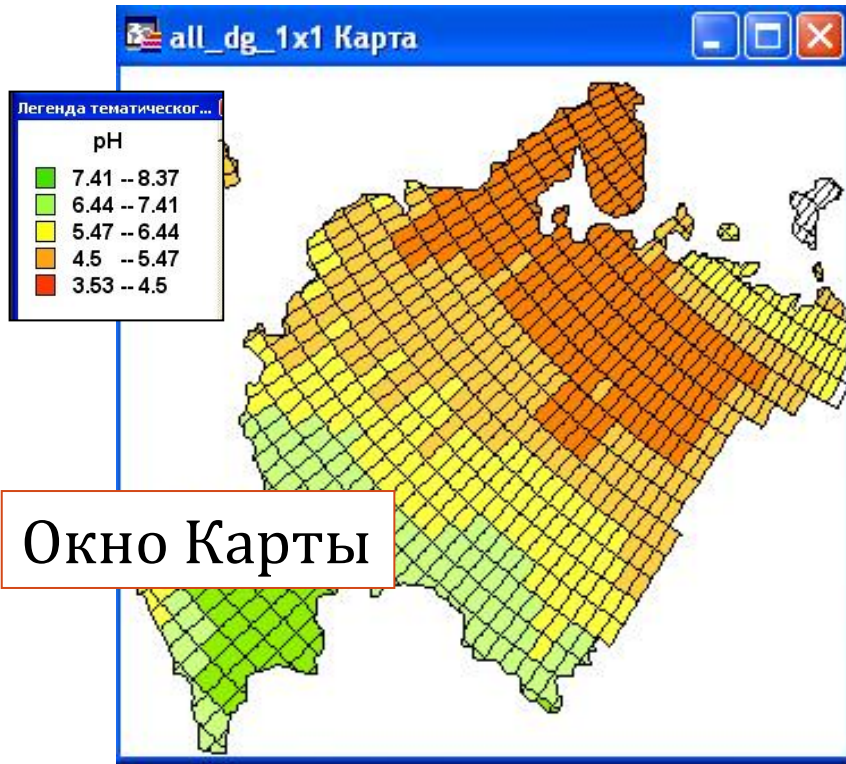
Окно Карты

N трапеции	EKO_new	EKO_расчетная	EKO_без торфяных	C_org_new	C_org_без торфяных	pH_new	Ca
42-46	41,3	34,37	41,3	6,28	6,28	6,3	
42-47	39,5739	34,2171	39,5739	5,75725	5,75725	6,49726	
42-48	37,8	34,06	37,8	5,22	5,22	6,7	
43-43	37,7	35,41	37,7	3,72	3,72	6,56	
43-44	37,7	35,41	37,7	3,72	3,72	6,56	
43-45	33,9648	31,8116	33,9648	4,16237	3,68769	6,93764	
43-46	36,7905	32,5584	36,7905	5,13632	4,82027	6,69752	
43-47	38,8661	32,3724	38,8661	5,19566	5,1253	6,75859	
43-48	37,8	34,06	37,8	5,22	5,22	6,7	
44-39	32,4151	35,5398	30,6779	3,9706	3,91722	5,89206	
44-40	30,9	35,52	30,9	3,85	3,85	5,84	
44-41	37,1148	34,8852	37,1148	4,38461	4,38461	6,40802	
44-42	40,2	34,57	40,2	4,65	4,65	6,69	
44-43	36,9789	32,7657	36,9789	3,50969	3,50969	7,17682	
44-44	35,7825	32,0836	35,7825	3,08639	3,08639	7,36035	
44-45	30,167	29,8475	30,167	2,86697	2,21485	7,47615	
44-46	27,46	28,81	27,46	2,77	1,8	7,52	
44-47	36,146	27,8115	36,146	3,53875	3,29332	7,50233	
45-37	76,5253	36,5794	23,3997	9,62431	5,37369	7,28093	
45-38	64,4373	36,1739	25,6054	7,51792	5,10471	6,93331	
45-39	46,7915	35,9992	30,6396	5,12647	4,26612	6,51066	
45-40	35,3507	35,9817	34,549	3,62055	3,62055	6,27401	
45-41	38,586	35,1457	38,2562	3,86214	3,86214	6,70884	
45-42			40,2349	3,9554	3,9554	6,96575	

Окно Списка

Строки таблицы – отдельные объекты.
Поля таблицы – атрибуты всех объектов.

Векторная модель



Окно Карты

Окно Информации

Информация	
N_трапеции:	46-41
EKO_new:	43,004238699634
EKO_расчетная:	35,722899582254
EKO_без_торфяных:	41,833747322181
C_орг_new:	2,8053023778908
C_орг_без_торфяных:	2,8053023778908
pH_new:	7,4517467598546
Ca_проценты:	5,688739208436

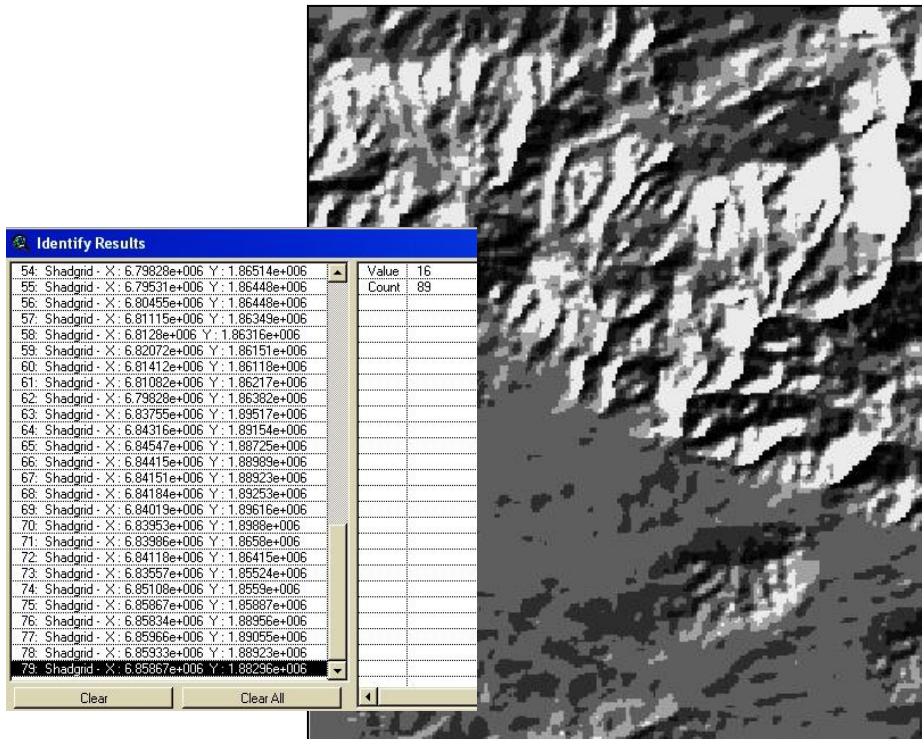
all_dg_1x1 Список

N_трапеции	EKO_new	EKO_расчетная	EKO_без_торфяных	C_орг_new	C_орг_без_торфяных	pH_new	Ca
42-46	41,3	34,37	41,3	6,28	6,28	6,3	
42-47	39,5739	34,2171	39,5739	5,75725	5,75725	6,49726	
42-48	37,8	34,06	37,8	5,22	5,22	6,7	
43-43	37,7	35,41	37,7	3,72	3,72	6,56	
43-44	37,7	35,41	37,7	3,72	3,72	6,56	
43-45	33,9648	31,8116	33,9648	4,16237	3,68769	6,93764	
43-46	36,7905	32,5584	36,7905	5,13632	4,82027	6,69752	
43-47	38,8661	32,3724	38,8661	5,19566	5,1253	6,75859	
43-48	37,8	34,06	37,8	5,22	5,22	6,7	
44-39	32,4151	35,5398	30,6779	3,9706	3,91722	5,89206	
44-40	30,9	35,52	30,9	3,85	3,85	5,84	
44-41	37,1148	34,8852	37,1148	4,38461	4,38461	6,40802	
44-42	40,2	34,57	40,2	4,65	4,65	6,69	
44-43	36,9789	32,7657	36,9789	3,50969	3,50969	7,17682	
44-44	35,7825	32,0836	35,7825	3,08639	3,08639	7,36035	
44-45	30,167	29,8475	30,167	2,86697	2,21485	7,47615	
44-46	27,46	28,81	27,46	2,77	1,8	7,52	
44-47	36,146	27,8115	36,146	3,53875	3,29332	7,50233	
45-37	76,5253	36,5794	23,3997	9,62431	5,37369	7,28093	
45-38	64,4373	36,1739	25,6054	7,51792	5,10471	6,93331	
45-39	46,7915	35,9992	30,6396	5,12647	4,26612	6,51066	
45-40	35,3507	35,9817	34,549	3,62055	3,62055	6,27401	
45-41	38,586	35,1457	38,2562	3,86214	3,86214	6,70884	
45-42			40,2349	3,9554	3,9554	6,96575	

Окно Списка

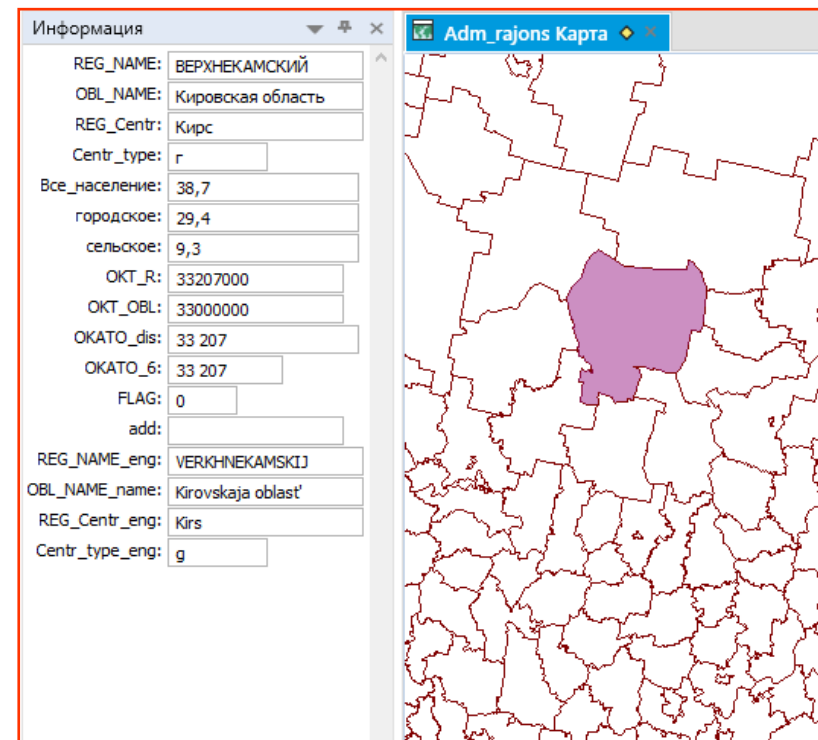
Растровая модель

- Даёт информацию о том, что расположено в той или иной точке территории (атрибут) и о координатах точки.



Векторная модель

- Даёт информацию о том, где расположен тот или иной объект и обо всех атрибутах объекта.



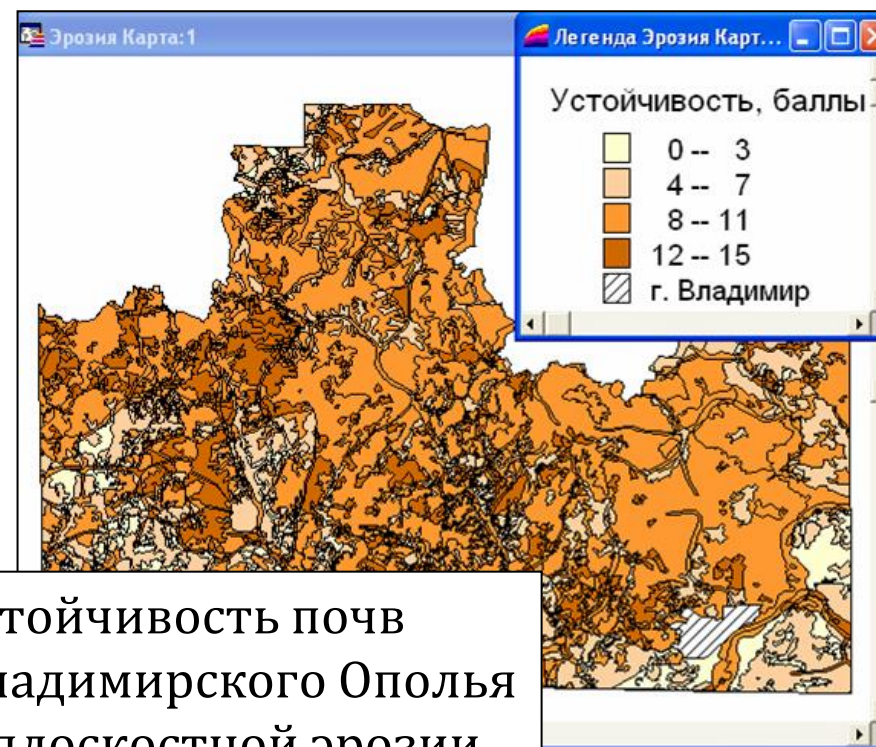
Растровая модель

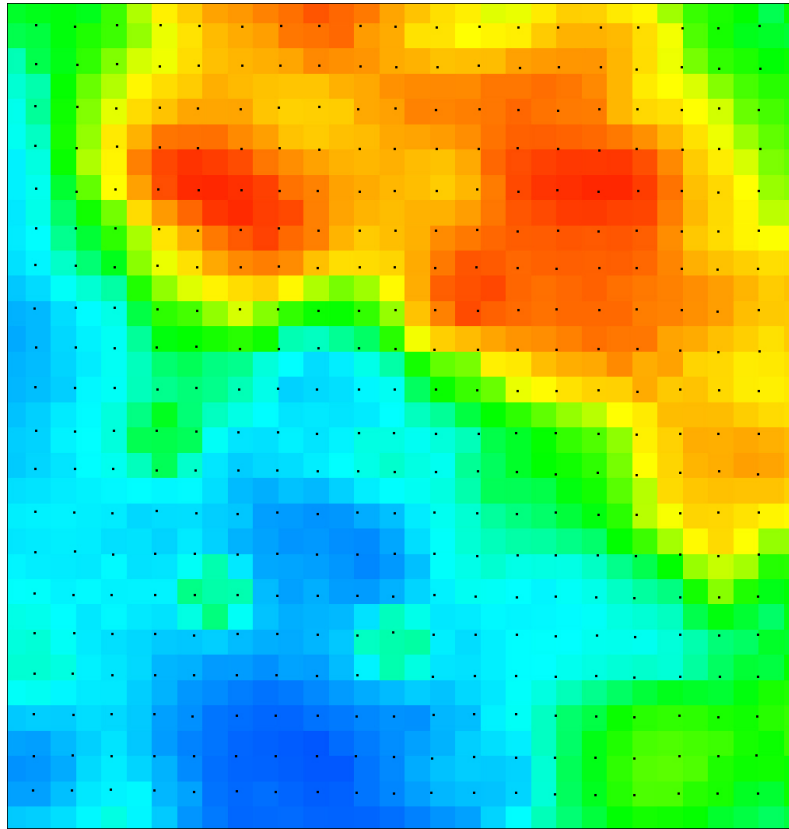
- Используется для обработки данных дистанционного зондирования, представляемых в пиксельной форме, а также при представлении информации о непрерывных полях (рельефе, температуре, атмосферном давлении и т.д.).



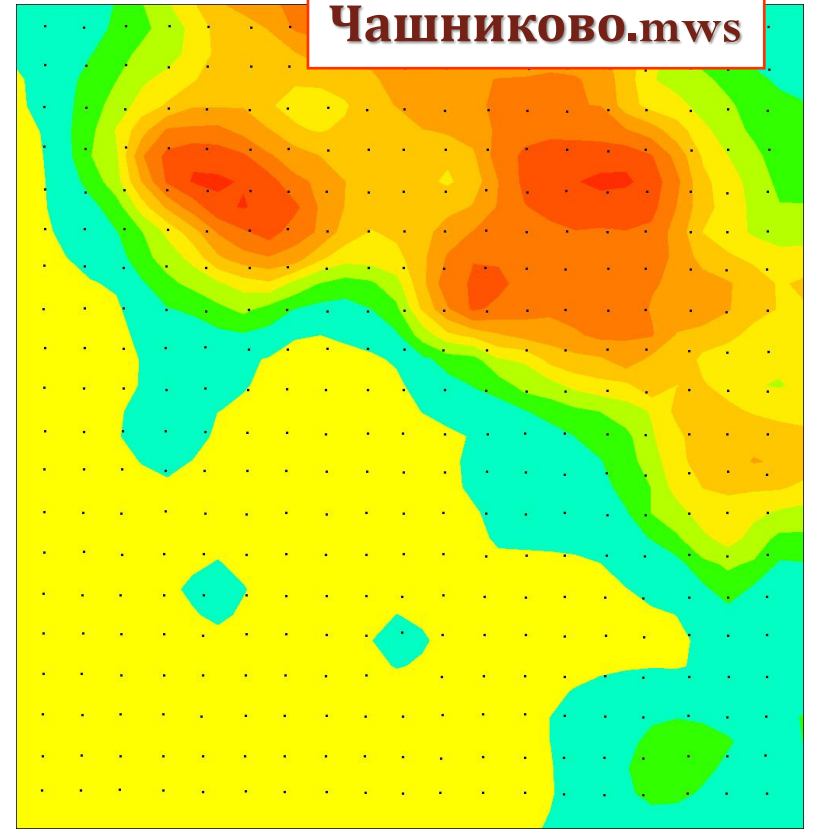
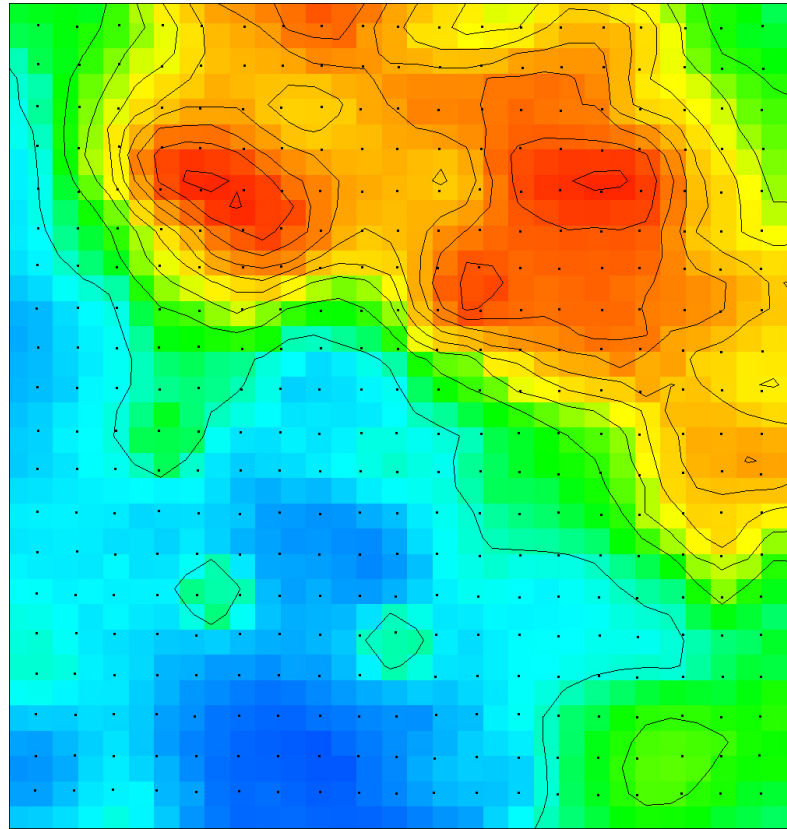
Векторная модель

- Используется для проведения анализа и манипулирования с информацией, которая имеет объектную природу.





**Растровое
представление
данных**



**Векторное
представление
данных**

- Содержание органического углерода в поверхностных образцах почв

Файл Карты Отчет Легенда Таблица Дополнительно Растр Грид
Стили Справка

Новая карта Новая легенда Добавить тематику Свойства карты
Вставить Вырезать Копировать
Выбор Инструменты Вид и масштаб Рисование
Стиль символа Стиль текста Стиль линии Стиль области
Режим правки Форма Операции Коррекция топологии Работа с объектами

Открытые данные

Фильтр

- pic4_t
- территория
- pic4_t_C_проц
- pic4_t_C_проц_contour

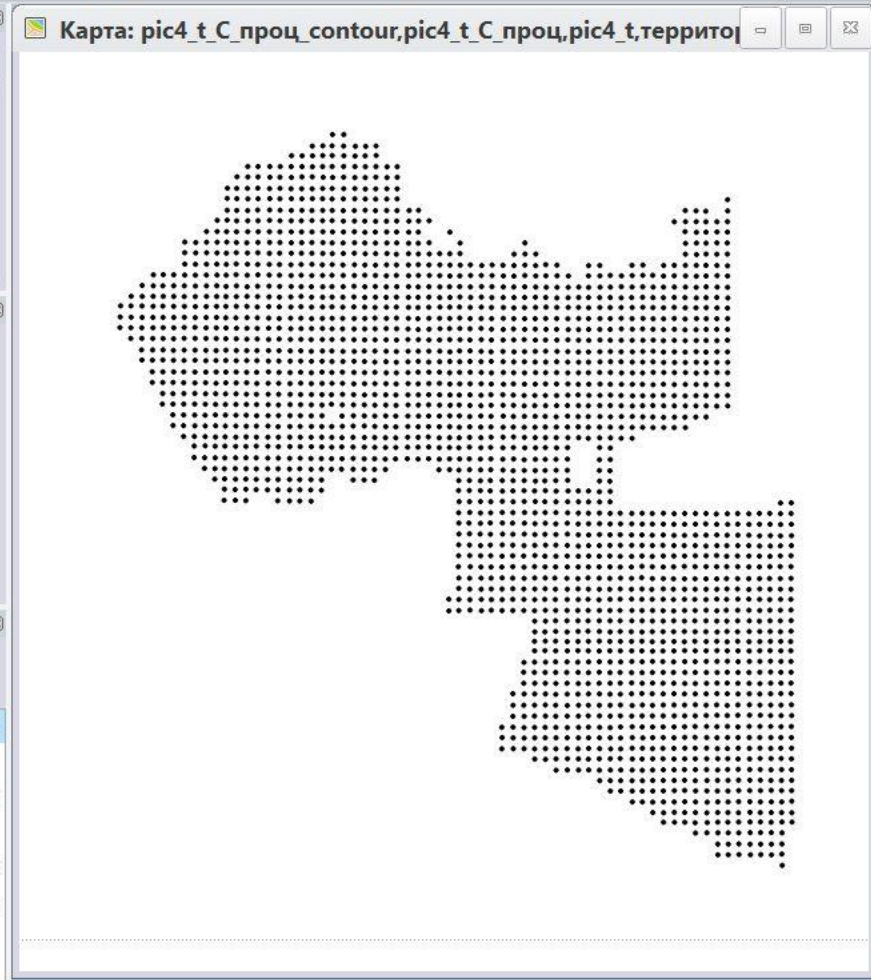
Окна

Фильтр

- Список: pic4_t
- Карта: pic4_t_C_проц_contour

Управление слоями

- Карта: pic4_t_C_п...
- Косметически...
- pic4_t_C_проц...
- pic4_t_C_проц
- pic4_t
- территория



Список: pic4_t

ID	C_проц
1	2
2	2
3	2
4	2
5	4
6	1
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2
12	1
13	1
14	1
15	3
16	0
17	1
18	1
18	1
19	2
20	2
21	1
22	1

Информация

801 (таблица pic4_t)

ID	801
C_пр...	25

Файл Карты Отчет Легенда Таблица Дополнительно Растр Грид

Новая карта Новая легенда Добавить тематику Свойства карты Вставить Вырезать Копировать Выбор Вид и масштаб Рисование Стиль символа Стиль текста Стиль линии Стиль области Режим правки Форма Операции Коррекция топологии Работа с объектами

Открытые данные

Фильтр

- pic4_t
- территория
- pic4_t_C_проц
- pic4_t_C_проц_contour

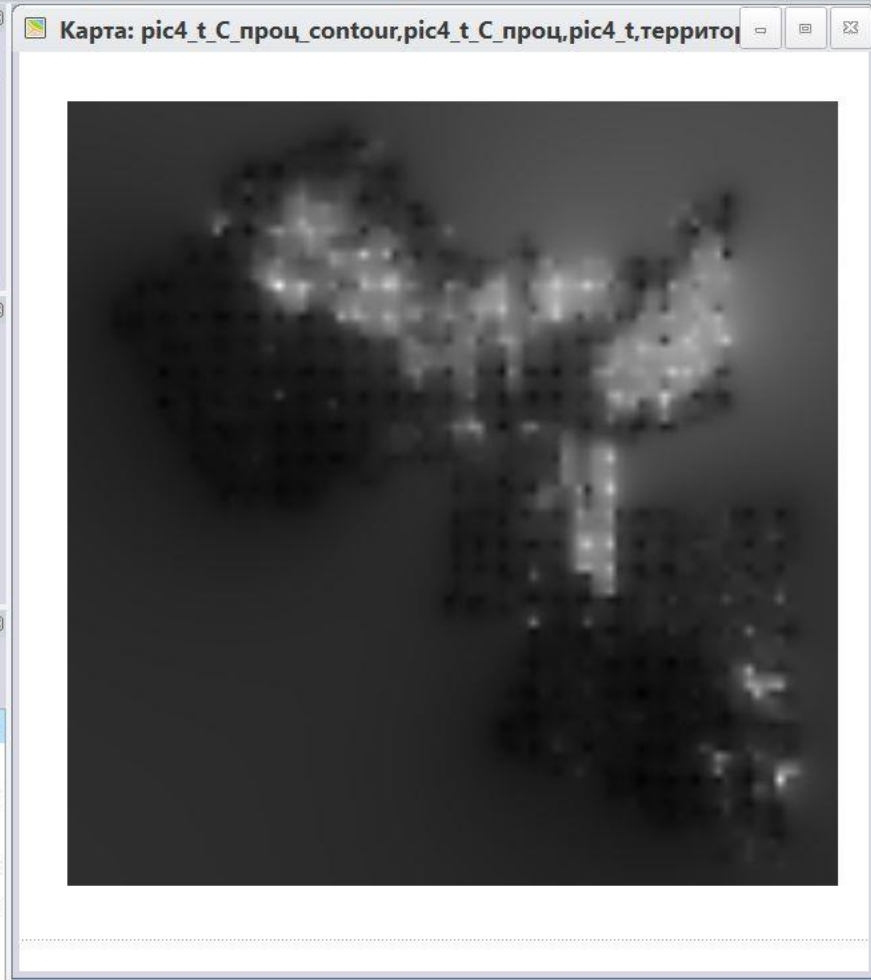
Окна

Фильтр

- Список: pic4_t
- Карта: pic4_t_C_проц_contour

Управление слоями

- Карта: pic4_t_C_п...
 - Косметически...
 - pic4_t_C_проц...
 - pic4_t_C_проц
 - pic4_t
 - территория



Список: pic4_t

ID	C_проц
1	2
2	2
3	2
4	2
5	4
6	1
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2
12	1
13	1
14	1
15	3
16	0
17	1
18	1
18	1
19	2
20	2
21	1
22	1

Информация

pic4_t_C_проц

X: 48,8415566789839 м

Y: 50,1879279569834 м

H: 21,1771926879883 м

Файл | Основные | Карта | Отчет | Легенда | Таблица | Дополнительно | Растр | Грид

Новая карта | Новая легенда | Добавить тематику | Свойства карты | Вставить | Вырезать | Копировать | Выбор | Инструменты | Вид и масштаб | Рисование | Стиль символа | Стиль текста | Стиль линии | Стиль области | Режим правки | Форма | Операции | Коррекция топологии | Работа с объектами

Открытые данные

Фильтр

- pic4_t
- территория
- pic4_t_C_проц
- pic4_t_C_проц_contour

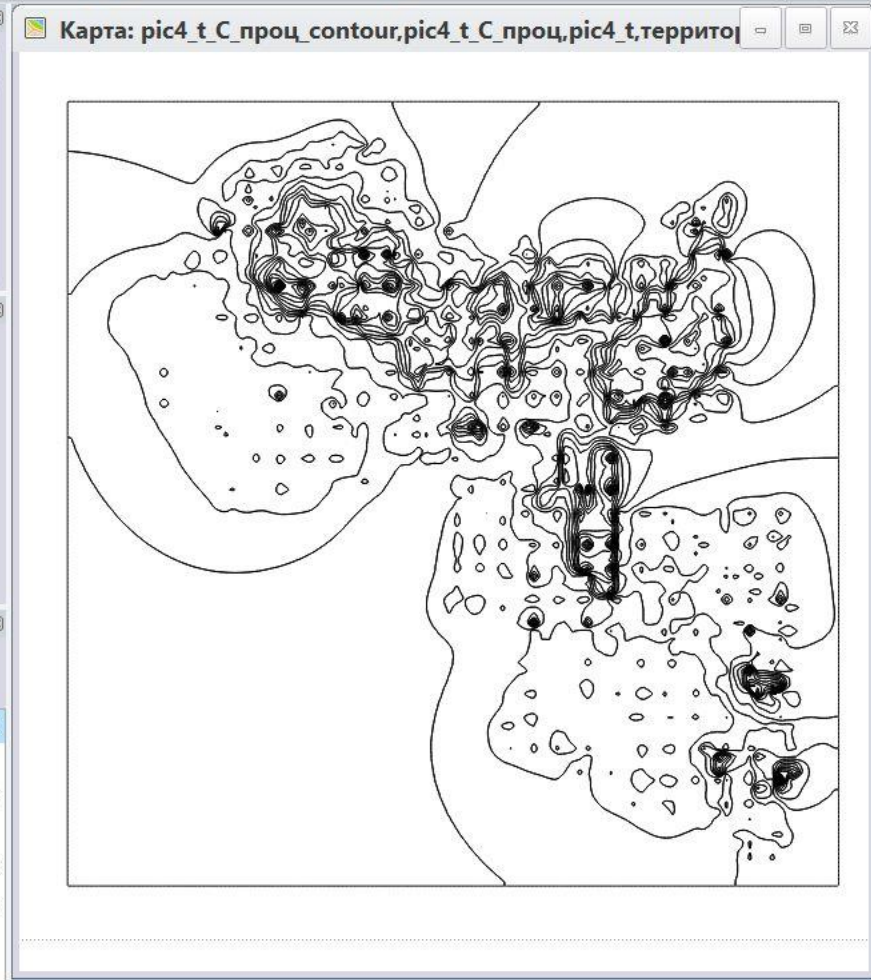
Окна

Фильтр

- Список: pic4_t
- Карта: pic4_t_C_проц_contour

Управление слоями

- Карта: pic4_t_C_п...
- Косметически...
- pic4_t_C_проц...
- pic4_t_C_проц
- pic4_t
- территория



Список: pic4_t

ID	C_проц
1	2
2	2
3	2
4	2
5	4
6	1
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2
12	1
13	1
14	1
15	3
16	0
17	1
18	1
18	1
19	2
20	2
21	1
22	1

Информация

8 (таблица pic4_t_C_проц_contc

id	8
level_min	16
level_max	18

Построение изолиний

Грид: pic4_t_C_проц

Параметры интервалов

Min: 0 | Max: 42 | Шаг: 2 | Число интервал: 6

Уровни

Min	Max
0.0	
2.0	
4.0	
6.0	

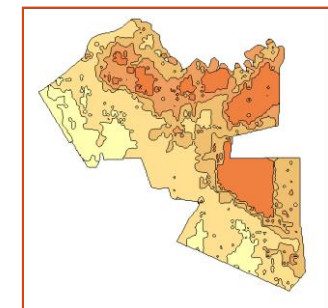
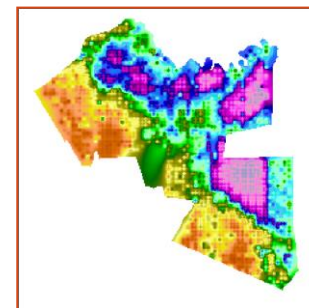
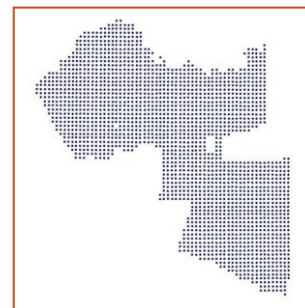
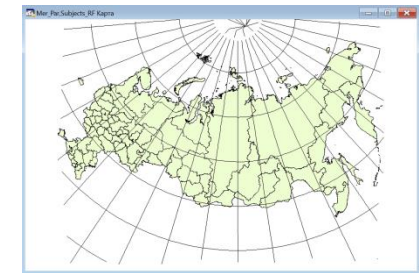
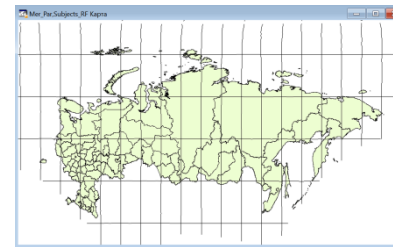
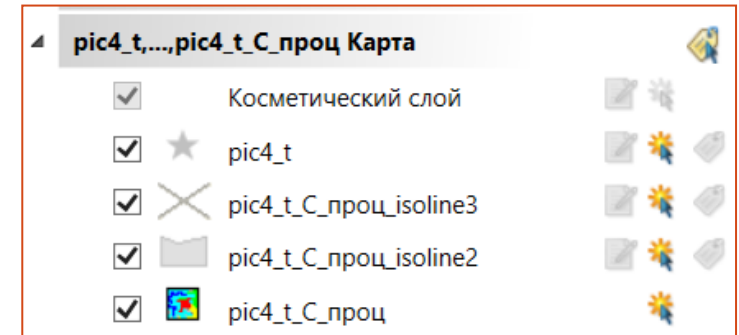
Сглаживание: | Коэффициент сглажив: 1.50

Файл изолиний: C:\Users\alio\с ДИСКА\КУРСЫ-Э

Сохранение и сглаживание .. 100%

Растровая и векторная модели

- В большинстве ГИС, растровых и векторных, карта логически организована как набор слоёв информации – покрытий.
- Разные карты имеют различные системы координат. ГИС преобразуют координаты в единую систему. Обычно ГИС поддерживают наиболее распространённые проекции.
- Растровые и векторные модели ГИС взаимно преобразуются.



Растровая модель

- Каждая ячейка содержит все атрибуты отдельных тем всех слоёв в виде вертикального столбика значений.
- Графическая (позиционная) информация и атрибутивная могут вместе храниться и обрабатываться.
- Высокая скорость обработки данных (простота машинных операций).
- Требуются большие объёмы памяти. (Можно снизить путём уменьшения разрешения, что ведёт к потере детальности. Способы сжатия данных.)
- Работа со снимками.

Векторная модель

- Каждому объекту соответствует строка в таблице, содержащей атрибутивную информацию.
- Графическая и атрибутивная информация хранятся и обрабатываются отдельно.
- Для обработки данных требуется больше времени.
- Использует меньший объём памяти.
- Качественная графика.

Растровая модель

- +
 - Простая структура данных.
 - Эффективные оверлейные операции.
 - Работа со снимками (высокая детализация информации с помощью цветов и оттенков; широкие возможности корректировки изображения и работы с каждым пикселом отдельно).
 - Естественная передача реального мира.
 - Широкая поддержка программами и устройствами.
- - Потеря качества при масштабировании.
 - Большой размер файлов при высоком разрешении.
 - Ограничения в возможности редактирования.

Векторная модель

- +
 - Возможность описания топологии.
 - Широкие возможности вычислений и большая точность.
 - Большой объём атрибутивных данных, относящихся к каждому объекту.
 - Относительно небольшой объём требуемой памяти.
 - Применение для широкого круга аналитических задач.
 - Качественная графика.
- - Требования к производительности компьютера при процедурах оверлея.
 - Трудности при решении ряда задач в нетопологических моделях.
 - Трудности при создании мультимасштабных карт.

Использование растровой и векторной моделей

- Растровые модели:
 - Представление и обработка данных дистанционного зондирования Земли (аэро- и космические снимки).
 - Отображение непрерывных поверхностей (высотные отметки или глубины, температура или влажность почв и т.д.)
 - Представления результатов интерполяции данных в виде статистической модели поверхности.
- Векторные модели:
 - Широкие возможности пространственного анализа и пространственного моделирования.
- Обе модели – применение для широкого круга решаемых задач.